

# JURNAL *AGRO*INDUSTRI

MARET 2012 - Vol. 2 No. 1

ISSN : 2088-5369

## **PENGUNAAN EKSTRAK DAUN KATUK MINYAK IKAN LEMURU DAN VITAMIN E TERHADAP PERFORMANS DAN KUALITAS DAGING AYAM BROILER**

Basyaruddin Zain

1

## **PENDUGAAN UMUR SIMPAN DARI BERBAGAI KEMASAN DAN KONDISI PENYIMPANAN TERHADAP PRODUK NUGET IKAN DI KOTA BENGKULU**

Kurnia Harlina Dewi, Laili Susanti dan Abu Kanafi

## **APLIKASI STARTER KULTUR MURNI PADA PEMBUATAN DURIAN FERMENTASI**

Budiyanto

1

## **PENGARUH JENIS ALKALI DAN LAMA PERENDAMAN NIBS TERHADAP MUTU BUBUK COKLAT PADA PEMBUATAN BUBUK COKLAT DENGAN METODE "DUTCH PROCESS"**

Sigit Mujiharjo, Kurnia Harlina Dewi dan Meri Juliani

10

## **DISAIN KEMASAN DALAM PENINGKATAN NILAI TAMBAH MADU SEBAGAI SALAH SATU PRODUK UNGGULAN DAERAH**

Yessy Rosalina

45

## **PENGARUH EKSTRAK PARE TERHADAP PROFIL GLUKOSA TIKUS DIABETIK DENGAN ALOKSAN**

Fitri Elektrika

45

## **PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L) DALAM RANSUM TERHADAP PERFORMANS AYAM BROILER**

Yossi Fenita dan Desia Kaharuddin

63

## **KAJIAN SIFAT FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK PADA PEMBUATAN MIE AMPAS TAHU MENGGUNAKAN AIR KIE**

Zulman Effendi



# JURNAL AGROINDUSTRI

---

## DEWAN REDAKSI

### Ketua :

Dr. Ir. Kurnia Harlina Dewi, MSi

### Anggota :

Prof. Dr. Yuwana, MSc.

Evanila Silvia, STP. MSi.

Yessy Rosalina, STP. MSi

Dra. Devi Silsia, MSi

Ir. Sigit Mujiharjo, MSAE.

Drs. Syafnil, MSi

Rahmayulis, AMd.

## MITRA BESTARI

Dr. Ir. Budiyanto, MSc. (Jur. TP UNIB)

Dr. Ir. Yosi Fenita, MP (Jur. Peternakan UNIB)

## ALAMAT REDAKSI

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Gedung U, Jl. Raya Kandang Limun Bengkulu 38371 A.

Telp. 0736-21170 pesawat 214

Fax. 0736-21290

Email : [jurnal\\_agroindustri@yahoo.com](mailto:jurnal_agroindustri@yahoo.com)

Blog: <http://jurnal-agroindustri.blogspot.com>

## PENERBIT

Agroindustri Penerbitan, d/a. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

## “JURNAL AGROINDUSTRI”

merupakan Media Komunikasi Ilmiah tentang Agroindustri dan Teknologi Pertanian.

Jurnal Agroindustri terbit 2 kali setahun pada bulan Mei dan November.

Jurnal Agroindustri didedikasikan untuk para peneliti, akademisi dan profesi yang berkeinginan mempublikasikan karya ilmiahnya berupa hasil penelitian, telaah pustaka serta pemikiran orisinil di bidang Agroindustri dan Teknologi Pertanian.

Pada Edisi Mei 2012, Vol. 2 No. 1 ini, Jurnal Agroindustri memuat 7 buah artikel yang ditulis oleh para pakar akademisi dibidangnya. Ada 2 buah artikel yang ditulis oleh penulis luar Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Diharapkan ke depan akan lebih banyak lagi karya ilmiah dari peneliti luar untuk memperkaya khasanah keilmuan sebagai upaya untuk dapat memberikan manfaat yang luas bagi komunitas ilmiah pada bidang Ilmu Teknologi Pertanian.

Tak lupa pula redaksi ucapkan terima kasih kepada mitra bestari yang telah menelaah artikel-artikel edisi ini.

## DAFTAR ISI

### PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KATUK, MINYAK IKAN LEMURU DAN VITAMIN E TERHADAP PERFORMANSI DAN KUALITAS DAGING AYAM BROILER

Basyaruddin Zain..... 1 - 7

### DISAIN KEMASAN UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH MADU BUNGA KOPI SEBAGAI PRODUK UNGGULAN DAERAH

Yessy Rosalina, Alnopri dan Prasetyo ..... 8 - 13

### PENGERINGAN IKAN LELE (*Clarias batrachus*) DENGAN PENERING ENERGI SURYA TIPE TEKOR BER-SAYAP

Yuwana ..... 14 - 19

### PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) DALAM RANSUM TERHADAP PERFORMANSI AYAM BROILER

Yosi Fenita..... 20 - 26

### PENGARUH EKSTRAK JUS SEGAR DAN REBUSAN PARE (*Momordica charantia* L.) TERHADAP TIKUS DIABETES

Fitri Electrika Dewi Surawan dan Zulman Efendi..... 27 - 32

### KETAHANAN MINYAK GORENG KEMASAN DAN MINYAK CURAH PADA PENGGORENGAN KERUPUK JALIN

Budiyanto, Meizul Zuki dan Mina S. Hutasoit ..... 33 - 39

### KAJIAN SUHU DAN LAMA WAKTU PENYANGRAIAN NIBS TERHADAP MUTU BUBUK COKLAT

Kurnia Harlina Dewi, Meizul Zuki dan Mulad Subagio ..... 40 - 51

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KATUK, MINYAK IKAN LEMURU  
DAN VITAMIN E TERHADAP PERFORMANSI DAN KUALITAS DAGING AYAM  
BROILER**

**EFFECT OF USE OF KATUK LEAF EXTRACT, LEMURU FISH OIL AND VITAMIN  
E TO PERFORMANCE AND QUALITY OF BROILER CHICKENS**

**Basyaruddin Zain**

Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu  
basyaruddin\_zain@unib.ac.id

**ABSTRACT**

This research was conducted to determine the effect of leaf extract katuk (EDK), lemuru fish oil (MIL) and vitamin E as a substitute for a commercial *feed supplement* on performance and quality of broiler chickens. The total of 195 birds were used as objects in this study. Design research used Completely Randomized Design (CRD) with 13 treatments and 3 replications. Each test consisted of five broiler chickens. The data obtained were analyzed according to the design used and Test DMRT (Duncan Multiple Range Test) to examine differences in treatment effect. The results showed that the use katuk leaf extract, lemuru oil and vitamin E did not differ significantly ( $P>0.05$ ) on ration consumption, weight gain, feed conversion and internal organ weight of broiler chickens. In contrast, there were highly significantly differences ( $P<0.01$ ) on serum, cholesterol level, triglyceride, LDL cholesterol and HDL cholesterol. Similarly, feeding sauropus androgynus extract and lemuru fish oil plus vitamin E are highly significantly ( $P<0.01$ ) affected weat cholesterol, fant and protein.

Key words : leaf extract katuk, lemuru fish oil, vit. E, performance, quality of broilers

**ABSTRAK**

Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun katuk (EDK), minyak ikan lemuru (MIL) dan vitamin E sebagai pengganti *feed supplement* komersial terhadap performansi dan kualitas daging ayam broiler. Ayam broiler sebanyak 195 ekor didistribusikan menjadi 13 kelompok perlakuan. Rancang penelitian yang digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 5 ekor ayam broiler. Analisis data dilakukan dengan ANOVA kemudian jika ada perbedaan nyata pengaruh perlakuan maka dilanjutkan uji DMRT.

Hasil penelitian menunjukan bahwa penggunaan EDK, MIL dan vitamin E berbeda tidak nyata ( $P>0.05$ ) terhadap konsumsi ransum, pertambahan berat badan, konversi ransum dan berat organ dalam ayam broiler tetapi berbeda sangat nyata ( $P<0.01$ ) terhadap kadar kolesterol, trigliserida, LDL-kolesterol dan HDL-kolesterol dalam serum darah broiler dan berbeda sangat nyata ( $P<0.01$ ) terhadap kadar kolesterol, lemak dan kadar protein daging broiler.

Kata kunci : ekstrak daun katuk, minyak lemuru, vit. E, performansi, kualitas broiler

## PENDAHULUAN

Peluang untuk memperbaiki performans ayam di daerah tropika basah seperti Indonesia menurut Abbas (1999), yang utama adalah melalui pendekatan manipulasi lingkungan yakni : 1) Manipulasi iklim mikro melalui rasio-nalisasi perkandangan, 2) Manipulasi bio-fisiologi melalui pengaturan a) feed water balance, b) suplementasi vit C, vit E, vitamin K, biotin, vitamin B<sub>2</sub> (riboflavin), 3) perbaikan manajemen terutama pada saat terjadi lonjakan suhu lingkungan dan 4) perbaikan sosial ekonomi lingkungan usaha. Biasanya peternak dalam pemeliharaan ayam broiler memberikan ransum komersil yang telah memenuhi standar kebutuhan zat-zat makanan yang telah ditetapkan dan juga di dalamnya sudah terkandung bahan pakan tambahan (*feed supelment*).

Pemakaian *feed supplement* bertujuan untuk memperbaiki pakan dan memacu pertumbuhan ternak untuk meningkatkan produksi. Meskipun feed suple-ment mampu meningkatkan produksi namun kualitas daging yang dihasilkan belum dapat memenuhi tuntutan konsumen karena daging yang dihasilkan masih berkadar lemak tinggi. Oleh karena itu penggunaan feed suple-ment alami merupakan alternatif yang dapat dipakai sebagai pengganti feed suple-ment komersial dalam ransum. Salah satu feed suple-ment alami yang dapat digunakan adalah daun katuk (*Sauropus androgynus*).

Daun katuk selain sebagai tanaman obat juga memiliki kandungan gizi yang tinggi karena mengandung protein, vitamin, serta mengandung zat anti bakterial sehingga menjadikan katuk sebagai tanaman yang sangat bermanfaat (Malik, 1997). Daun katuk dapat meningkatkan efesiensi metabolisme zat-zat gizi karena kaya akan mineral dan mengandung 6 senyawa sekunder utama yaitu, monometyl succinate, cis-2-metyl cyclopentonal asetat, asam benzoat, asam fenil malonat, 2-pyrolidion dan metyl pyro-glutamte,  $\beta$ -karotin (Agustal *et al*, 1997)

Penggunaan EDK dalam ransum dapat meningkatkan efesiensi produksi dan kualitas telur (Santoso *et al*, 2002) dan (Subekti, 2003). Penyusunan ransum pada dasarnya hanya

ditekankan kepada terpenuhinya kebutuhan energi, protein, vitamin dan mineral. Asam lemak tak jenuh ganda : *Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA) jarang menjadi perhatian dalam penyusunan ransum. Padahal PUFA dapat menurunkan kolesterol dan merupakan percursor dari beberapa zat yang mempengaruhi sistem imun. Salah satu bahan pakan yang kaya akan PUFA dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia adalah MIL. Fenita (2002) menemukan bahwa pemberian MIL mampu meningkatkan kadar PUFA dalam daging broiler. MIL berpotensi sebagai sumber PUFA seperti asam lemak omega-3 dan mengandung asam lemak linoleat yang dibutuhkan ayam untuk mengoptimalkan daya tahan tubuhnya. Namun kelemahan MIL dapat meningkatkan bau amis dan asam lemak di dalamnya mudah teroksidasi dan juga menurunkan kadar vitamin E yang pada gilirannya akan menyebabkan defesiensi vitamin E yang mempengaruhi fungsi kekebalan tubuh. Untuk mengatasi defesiensi vitamin E perlu suplementasi vitamin E. Menurut Chen *et al*. (1998) Suplementasi Vitamin E sebanyak 60 mg/kg ransum sangat efektif mencegah oksidasi PUFA.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan EDK, MIL dan vitamin E sebagai pengganti *feed supplement* komersial dalam ransum terhadap performans dan kualitas daging ayam broiler

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan bulan Februari hingga Juli 2009 di Kandang dan Laboratorium Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bahan yang digunakan adalah 195 ekor ayam broiler, EDK, MIL, vitamin E, dan bahan penyusun ransum yang terdiri dari jagung kuning, minyak sawit, bungkil kedelai, tepung ikan, kalsium karbonat, mineral mix, garam, dan top mix (sebagai *feed supplement* komersial), serta vaksin ND, vitachick dan desinfektan



Rancang penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 13 perlakuan dan 3 ulangan. Masing-masing perlakuan sebagai berikut :

- P0 : Pakan mengandung *feed supplement* komersial.  
 P1 : 9 g/kg EDK + 1% MIL.  
 P2 : 9 g/kg EDK + 1% MIL + 60 mg vit E.  
 P3 : 9 g/kg EDK + 2% MIL.  
 P4 : 9 g/kg EDK + 2% MIL + 60 mg vit E.  
 P5 : 9 g/kg EDK + 3% MIL.  
 P6 : 9 g/kg EDK + 3% MIL + 60 mg vit E.  
 P7 : 18 g/kg EDK + 1% MIL.  
 P8 : 18 g/kg EDK + 1% MIL + 60 mg vit E.  
 P9 : 18 g/kg EDK + 2% MIL.  
 P10 : 18 g/kg EDK + 2% MIL + 60 mg vit E.  
 P11 : 18 g/kg EDK + 3% MIL.  
 P12 : 18 g/kg EDK + 3% MIL + 60 mg vit E.

Peubah yang diamati yaitu : konsumsi ransum, pertambahan berat badan, konversi ransum, berat organ dalam, kadar kolesterol, trigliserida, LDL-kolesterol dan HDL-kolesterol dalam serum darah broiler serta kadar kolesterol, lemak dan kadar protein daging broiler.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan Konsumsi, Pertambahan Berat Badan dan Konversi Ransum Selama Penelitian terlihat seperti pada Tabel 1. Penggunaan EDK, MIL dan vitamin E dalam ransum ayam broiler dengan berbagai perlakuan berbeda tidak nyata ( $P>0.05$ ) terhadap konsumsi, pertambahan berat badan dan konversi ransum dibandingkan ransum kontrol. Berbeda tidak nyata konsumsi ransum, hal ini disebabkan karena ransum perlakuan yang menggunakan EDK, MIL dan vitamin E mempunyai palatabilitas yang sama dengan ransum kontrol yang menggunakan *feed supplement* komersial. Palatabilitas ransum mempengaruhi konsumsi sehingga antara ransum perlakuan yang menggunakan EDK, MIL dan vitamin E dengan ransum kontrol yang memakai *feed supplement* komersial tidak mempengaruhi konsumsi ransum ayam broiler. Selain palatabilitas jika kita lihat faktor lain yang mempengaruhi konsumsi ransum seperti kandungan nutrisi terutama energi dan protein ransum, bentuk ransum, faktor

lingkungan, genetik, kondisi ternak adalah sama. Menurut Anggorodi (1995) bahwa konsumsi dipengaruhi oleh faktor genetik, jenis kelamin, lingkungan, dan palatabilitas ransum. Murtidjo (1987) bahwa selera makan ternak dipengaruhi oleh bentuk, rasa, aroma, serta kondisi ternak tersebut. Berbeda tidak nyata pertambahan berat badan ayam broiler karena ransum yang dikonsumsi juga berbeda tidak nyata sebab pertambahan berat badan dipengaruhi oleh konsumsi ransum yang digunakan untuk pertumbuhan. Jadi antara ransum perlakuan yang menggunakan EDK, MIL dan vitamin E dengan ransum kontrol yang memakai *feed supplement* komersial, konsumsi ransumnya juga berbeda tidak nyata. Sebagaimana yang dinyatakan Anggorodi (1995), bahwa pertambahan berat badan dipengaruhi oleh konsumsi ransum. Rasyaf (2002) menyatakan bahwa bobot badan unggas dipengaruhi antara lain oleh kualitas dan kuantitas ransum yang diberikan. Blakely dan Blade (1998) menjelaskan bahwa tingkat konsumsi ransum akan mempengaruhi laju pertumbuhan dan bobot akhir karena pembentukan bobot, bentuk dan komposisi tubuh pada hakekatnya adalah akumulasi pakan yang dikonsumsi ke dalam tubuh ternak. Berbeda tidak nyata konversi ransum ayam broiler disebabkan karena antara ransum perlakuan yang menggunakan EDK, MIL dan vitamin E dengan ransum kontrol yang memakai *feed supplement* komersial, karena konsumsi ransum dan pertambahan berat badan ayam broiler juga berbeda tidak nyata. Konversi ransum merupakan perbandingan antara konsumsi ransum dengan pertambahan berat badan.

Pengaruh pemberian EDK, MIL dan vit E terhadap rata-rata persentase berat organ dalam dapat dilihat pada Tabel 2. Organ dalam ayam pedaging merupakan suatu bagian dari sistem pencernaan unggas yang berfungsi mengubah zat makanan yang masuk melalui pakan yang dikonversikan untuk produktivitas seperti daging dan telur. Pada Tabel 2. terlihat rata-rata berat jantung berkisar antara 0,35% - 0,43%, berat hati 2,21% - 3,07%, berat gizzard 1,54% - 1,85% dan berat usus 2,20% - 3,05%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan perlakuan berupa EDK, MIL dan vitamin E berbeda tidak nyata ( $P>0.05$ ) terhadap berat organ dalam ayam broiler.

Berat organ dalam mempunyai hubungan relatif dengan berat badan. Menurut Sturkie (1976) berat organ dalam bervariasi tergantung pada berat tubuh ternak. Faktor yang mempengaruhi berat organ dalam antara lain umur, galur, jenis kelamin, bobot badan, kualitas, dan kuantitas pakan (Soeparno, 2001).

Kadar Fraksi Lipid Dalam Serum Darah pada Tabel.3. Penggunaan EDK, MIL dan vitamin E dalam ransum ayam broiler dengan berbagai perlakuan berbeda sangat

nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap kadar kolesterol, trigliserida, LDL-kolesterol dan HDL-kolesterol dalam serum darah broiler.

Ransum perlakuan dapat menurunkan 14,08% sampai 51,30% kolesterol dalam serum darah broiler jika dibandingkan dengan ransum kontrol. Penurunan kadar kolesterol dalam serum darah broiler yang terendah 14,08% terdapat pada ransum perlakuan P2 dan yang tertinggi 51,30% terdapat pada ransum perlakuan P12.

Tabel 1. Rataan Konsumsi, Pertambahan Berat Badan dan Konversi Ransum Selama Penelitian

Perlakuan	Konsumsi (gr/ekor)	Pertambahan Berat Badan (gr/ekor)	Konversi
P0	1754,44 <sup>a</sup>	626,67 <sup>a</sup>	2,79 <sup>a</sup>
P1	1716,11 <sup>a</sup>	651,67 <sup>a</sup>	2,63 <sup>a</sup>
P2	1877,78 <sup>a</sup>	706,67 <sup>a</sup>	2,65 <sup>a</sup>
P3	1830,00 <sup>a</sup>	687,78 <sup>a</sup>	2,66 <sup>a</sup>
P4	1760,00 <sup>a</sup>	731,67 <sup>a</sup>	2,41 <sup>a</sup>
P5	1780,00 <sup>a</sup>	668,33 <sup>a</sup>	2,66 <sup>a</sup>
P6	1747,78 <sup>a</sup>	636,11 <sup>a</sup>	2,74 <sup>a</sup>
P7	2023,89 <sup>a</sup>	757,78 <sup>a</sup>	2,67 <sup>a</sup>
P8	1628,89 <sup>a</sup>	593,33 <sup>a</sup>	2,74 <sup>a</sup>
P9	2036,11 <sup>a</sup>	697,78 <sup>a</sup>	2,91 <sup>a</sup>
P10	1760,00 <sup>a</sup>	677,78 <sup>a</sup>	2,60 <sup>a</sup>
P11	1693,89 <sup>a</sup>	630,00 <sup>a</sup>	2,68 <sup>a</sup>
P12	1782,22 <sup>a</sup>	671,11 <sup>a</sup>	2,65 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka dengan superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ )

Tabel 2. Rataan Berat Organ Dalam (%)

Perlakuan	Jantung	Hati	Gizzard	Usus
P0	0,37 <sup>a</sup>	2,73 <sup>a</sup>	1,81 <sup>a</sup>	2,91 <sup>a</sup>
P1	0,37 <sup>a</sup>	2,45 <sup>a</sup>	1,69 <sup>a</sup>	2,70 <sup>a</sup>
P2	0,40 <sup>a</sup>	2,32 <sup>a</sup>	1,75 <sup>a</sup>	3,02 <sup>a</sup>
P3	0,42 <sup>a</sup>	2,39 <sup>a</sup>	1,79 <sup>a</sup>	2,24 <sup>a</sup>
P4	0,35 <sup>a</sup>	2,38 <sup>a</sup>	1,54 <sup>a</sup>	2,63 <sup>a</sup>
P5	0,40 <sup>a</sup>	2,99 <sup>a</sup>	1,65 <sup>a</sup>	2,48 <sup>a</sup>
P6	0,43 <sup>a</sup>	2,21 <sup>a</sup>	1,52 <sup>a</sup>	3,05 <sup>a</sup>
P7	0,43 <sup>a</sup>	2,48 <sup>a</sup>	1,61 <sup>a</sup>	2,25 <sup>a</sup>
P8	0,40 <sup>a</sup>	2,60 <sup>a</sup>	1,66 <sup>a</sup>	2,79 <sup>a</sup>
P9	0,38 <sup>a</sup>	2,55 <sup>a</sup>	1,55 <sup>a</sup>	2,20 <sup>a</sup>
P10	0,40 <sup>a</sup>	3,07 <sup>a</sup>	1,81 <sup>a</sup>	2,65 <sup>a</sup>
P11	0,36 <sup>a</sup>	2,78 <sup>a</sup>	1,72 <sup>a</sup>	2,99 <sup>a</sup>
P12	0,36 <sup>a</sup>	2,55 <sup>a</sup>	1,85 <sup>a</sup>	2,44 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka dengan superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ )

Tabel 3. Kadar Fraksi Lipid Dalam Serum Darah

Perlakuan	Kolesterol (mg/100 ml)	Trigliserida (mg/100ml)	LDL-k (mg/100 ml)	HDL-k (mg/100 ml)
P0	208,37 <sup>g</sup>	139,47 <sup>f</sup>	137,14 <sup>e</sup>	35,90 <sup>ab</sup>
P1	195,41 <sup>fg</sup>	137,40 <sup>f</sup>	131,84 <sup>e</sup>	36,83 <sup>abc</sup>
P2	179,02 <sup>f</sup>	131,23 <sup>ef</sup>	118,18 <sup>d</sup>	37,44 <sup>abcd</sup>
P3	146,89 <sup>e</sup>	125,40 <sup>de</sup>	113,19 <sup>cd</sup>	34,69 <sup>a</sup>
P4	143,45 <sup>de</sup>	114,05 <sup>bc</sup>	100,00 <sup>ab</sup>	40,16 <sup>d</sup>
P5	131,46 <sup>bcd</sup>	111,62 <sup>abc</sup>	102,00 <sup>abc</sup>	37,18 <sup>abcd</sup>
P6	134,77 <sup>cde</sup>	109,92 <sup>ab</sup>	100,75 <sup>ab</sup>	40,16 <sup>d</sup>
P7	125,10 <sup>bcd</sup>	106,14 <sup>ab</sup>	119,40 <sup>d</sup>	38,45 <sup>bcd</sup>
P8	139,43 <sup>de</sup>	116,67 <sup>bcd</sup>	109,70 <sup>bcd</sup>	38,22 <sup>bcd</sup>
P9	117,47 <sup>abc</sup>	122,14 <sup>cde</sup>	104,69 <sup>abc</sup>	38,48 <sup>bcd</sup>
P10	114,23 <sup>ab</sup>	106,71 <sup>ab</sup>	95,57 <sup>a</sup>	38,95 <sup>bcd</sup>
P11	105,43 <sup>a</sup>	106,73 <sup>ab</sup>	95,72 <sup>a</sup>	40,29 <sup>d</sup>
P12	101,46 <sup>a</sup>	100,92 <sup>a</sup>	95,91 <sup>a</sup>	39,61 <sup>cd</sup>

Keterangan: Angka-angka dengan superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dan angka-angka dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ )

Ransum perlakuan dapat menurunkan antara 10,88% sampai 27,64% trigli-serida dalam serum darah broiler jika dibandingkan dengan ransum kontrol. Penurunan kadar trigliserida dalam serum darah broiler yang terendah 10,88% terdapat pada ransum perlakuan P3 dan yang tertinggi 27,64% terdapat pada ransum perlakuan P12.

Ransum perlakuan dapat menurunkan antara 13,82% sampai 30,31% LDL-kolesterol dalam serum darah broiler jika dibandingkan dengan ransum kontrol. Penurunan kadar LDL-kolesterol dalam serum darah broiler yang terendah 13,82% terdapat pada ransum perlakuan P2 dan yang tertinggi 30,31% terdapat pada ransum perlakuan P10.

Ransum perlakuan dapat meningkatkan antara 6,46% sampai 12,22% HDL-kolesterol dalam serum darah broiler jika dibandingkan dengan ransum kontrol. Peningkatan kadar HDL-kolesterol dalam serum darah broiler yang terendah 6,46% terdapat pada ransum perlakuan P8 dan yang tertinggi 12,22% terdapat pada ransum perlakuan P11.

Penurunan kolesterol, trigliserida dan LDL-kolesterol dalam serum darah broiler disebabkan karena zat aktif flavonoid dalam daun katuk sementara senyawa yang berperan dalam minyak lemuru adalah asam lemak tak jenuh rantai panjang omega-3 (PUFA). Flavonoid berfungsi menghambat oksidasi kolesterol LDL. Flavonoid meningkatkan kadar prosta-

siklin. Prostatiklin adalah substansi yang diproduksi oleh endothelium pembuluh darah dan menyebabkan vasodilatasi, menghambat pembentukan platelet darah (kepingan sel-sel darah) dan gumpalan darah serta menghambat masuknya kolesterol LDL (kolesterol jahat) ke dalam dinding pembuluh darah.

Sebagaimana pendapat Santoso *et al.* (2004) bahwa EDK dapat menurunkan konsentrasi kolesterol dan LDL-kolesterol pada ayam pedaging tapi tidak dapat menaikkan HDL-kolesterol. Pada penelitian ini ternyata pemberian EDK, minyak lemuru dan vitamin E mampu meningkatkan kadar HDL kolesterol. Peningkatan HDL-kolesterol ini disebabkan karena adanya pemberian minyak ikan lemuru dalam ransum. MIL mengandung asam lemak omega 3 yang dapat menurunkan trigli-serida dan meningkatkan HDL-kolesterol dalam plasma darah. Sebagaimana hasil penelitian Fenita (2002) bahwa MIL mengandung asam lemak omega 3 berupa EPA dan DHA. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa EDK, MIL dan vitamin E berpotensi untuk menekan risiko terkena penyakit penyempitan pembuluh darah (*atherosclerosis*). Penggunaan EDK, minyak lemuru dan vitamin E ternyata cukup efektif untuk menurunkan konsentrasi kolesterol, LDL-kolesterol dan trigliserida serta meningkatkan HDL-kolesterol.

Kadar Kolesterol, Protein dan Lemak Daging Dada Broiler pada Tabel 4.



Tabel 4. Kadar Kolesterol, Protein dan Lemak Daging Dada Broiler

Perlakuan	Kolesterol (mg/100ml)	Protein (%)	Lemak (%)
P0	2,21 <sup>e</sup>	18,07 <sup>a</sup>	4,77 <sup>i</sup>
P1	2,10 <sup>ge</sup>	18,70 <sup>abc</sup>	4,55 <sup>f</sup>
P2	2,04 <sup>ef</sup>	18,64 <sup>abc</sup>	4,34 <sup>g</sup>
P3	1,88 <sup>de</sup>	18,922 <sup>abc</sup>	4,23 <sup>fg</sup>
P4	1,79 <sup>d</sup>	18,507 <sup>ab</sup>	4,07 <sup>ef</sup>
P5	1,62 <sup>c</sup>	19,53 <sup>abc</sup>	4,00 <sup>e</sup>
P6	1,51 <sup>bc</sup>	19,66 <sup>bc</sup>	3,86 <sup>de</sup>
P7	1,30 <sup>a</sup>	19,47 <sup>abc</sup>	3,33 <sup>a</sup>
P8	1,37 <sup>f</sup>	19,56 <sup>abc</sup>	3,66 <sup>cd</sup>
P9	1,42 <sup>ab</sup>	19,72 <sup>bc</sup>	3,61 <sup>bc</sup>
P10	1,31 <sup>a</sup>	20,18 <sup>cd</sup>	3,64 <sup>bcd</sup>
P11	1,37 <sup>ab</sup>	21,19 <sup>d</sup>	3,43 <sup>ab</sup>
P12	1,31 <sup>a</sup>	23,22 <sup>e</sup>	3,28 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka dengan superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata dan angka-angka dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ )

Penggunaan EDK, MIL dan vitamin E da-lam ransum ayam broiler dengan berbagai perlakuan berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap berbeda kadar kolesterol, lemak dan protein daging broiler dibandingkan ransum kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bah-wa suplementasi EDK dan minyak lemuru menurunkan kadar kolesterol dan lemak daging broiler ( $P < 0.01$ ) dan meningkatkan kadar protein daging broiler. Kecendrungannya kadar total lipid dan turunnya kadar kolesterol dalam daging broiler dikarenakan EDK mengandung metilpiroglutamat sementara minyak lemu-ru kaya akan PUFA terutama omega-3. Kedua senyawa ini diketahui mempunyai kemampuan menurunkan deposisi lemak (Fenita, 2005, Santoso, *et al.*, 2004.). Selain itu daun katuk juga mengandung flavonoid, tanin dan alkaloid lainnya dimana senyawa tersebut bersifat anti-lipida. Ekstrak etanol mengandung senyawa tanin, gula, garam alkaloid dan antrasenoid, steroid glycoside/triterpenoid, flavonoid, kumarin, isoquinoline alkaloid dan anthocyanin. Sementara pada ekstrak air panas mengandung senyawa tanin, kumarin, garam alkaloid, glukoside dan saponin.

## KESIMPULAN

Penggunaan EDK, MIL, dan vitamin E dalam ransum tidak berpengaruh terhadap konsumsi

ransum, pertambahan berat badan, konversi ransum dan berat organ dalam ayam broiler. Penggunaan EDK, MIL dan vitamin E dalam ransum dapat menurunkan kadar kolesterol, trigliserida, LDL-kolesterol dan menaikkan HDL-kolesterol dalam serum darah broiler. Penggunaan EDK, MIL dan vitamin E dalam ransum dapat menurunkan kadar kolesterol, lemak, dan menaikkan kadar protein daging broiler.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M.H. 1999. Pengelolaan Ternak Unggas. Program Pasca Sarjana Universitas Andalas Padang.
- Agustal, A., M. Haripini dan Chairul. 1997. Analisis kandungan kimia (*Sauropus androgynus* L.) Merr dengan GCMS. Warta Tumbuhan Obat Indonesia 3 (3) ; 31-33.
- Anggorodi, H. R. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Chen, Y. J., K. S. Son, B. J. Min, J. H. Cho, O. S. Kwon and I. H. Kim. 1998. Effects of dietary probiotic on growth performance, nutrients digestibility, blood characteristics and fecal noxious gas content in growing pigs. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 18:1464-1468

- Fenita, Y. 2002. Suplementasi lisin dan metionin serta minyak lemuru ke dalam ransum berbasis hidrolisis bulu ayam terhadap perlemakan dan pertumbuhan ayam ras pedaging. Program Pasca Sarjana-IPB, Bogor.
- Malik, A. 1997. Tinjauan fitokimia, indikasi penggunaan dan bioaktivitas daun katuk dan buah trengguli. *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. 3 (3): 39-40.
- Murtidjo, B.A. 1987. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Knisius, Yogyakarta.
- Santoso, U., J. Setianto dan T. Suteky. 2002. Penggunaan Ekstrak Daun Katuk untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi dan Kualitas Telur yang Ramah Lingkungan pada Ayam Petelur. Laporan Hibah Bersaing Tahun 1, Jakarta.
- Santoso, U., Y. Fenita dan W. Piliang. 2004. Penggunaan ekstrak daun katuk sebagai feed additive untuk memproduksi meat designer. Laporan Penelitian Hibah Pekerti. Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Subekti, S. 2003. Kualitas telur dan karkas ayam lokal yang diberi tepung daun katuk dalam ransum. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor
- Sturkie, P. D. 1976. *Avian physiology*, springer-verlag. New York. Heidelberg Berlin.

**DISAIN KEMASAN UNTUK MENINGKATKAN NILAI TAMBAH  
MADU BUNGA KOPI SEBAGAI PRODUK UNGGULAN DAERAH**

**PACKAGING DESIGN IN INCREASING THE VALUE ADDED OF  
HONEY OF COFFEE FLOWER AS A REGIONAL PRIME PRODUCT**

**Yessy Rosalina<sup>1)</sup>, Alnopri<sup>2)</sup> dan Prasetyo<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

<sup>2)</sup>Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

[yessynaubat\\_tip@yahoo.com](mailto:yessynaubat_tip@yahoo.com)

**ABSTRACT**

Pure honey has a good nutrient content and it is also believed it has healthy peculiar property. Coffee plants are one of the plants that are good in honey bees breeding. Honey which is produced from the nectar of coffee flower price selling is relatively high. In order to increase the value added of honey of coffee flower, the researches in package design were needed to get the best one. The aim of this study was to determine the influence of image and packaging design either simultaneously or partially into purchasing decisions of pure honey consumers. Based on this research, it is known that an ideal packaging material for honey of coffee flower is a bottle compared to flexible packaging. The reason is functionally: the bottle packaging is capable to fulfilling its function as an efficient and effective packaging. In graphic design, the packaging of pure honey that preferred by the panelists is the packaging that has more colors contrast between its base colors and lay out of flower of coffee whereas the size of font is already good because it is clearly legible.

Key words : pure honey, packaging materials, packaging design

**ABSTRAK**

Madu murni mempunyai nilai gizi yang sangat baik dan dipercaya berkhasiat bagi kesehatan. Salah satu tanaman yang baik untuk beternak lebah madu adalah tanaman kopi. Madu yang dihasilkan dari nektar bunga kopi memiliki harga jual relatif tinggi. Untuk meningkatkan nilai tambah produk, perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan disain kemasan terbaik. Penelitian bertujuan untuk mengetahui gambaran dan pengaruh disain kemasan baik secara simultan maupun secara parsial terhadap keputusan pembelian konsumen madu murni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan kemasan yang ideal untuk produk madu murni bunga kopi adalah bahan kemasan botol jika dibanding dengan *flexible packaging*. Hal ini dikarenakan bahan kemasan botol mampu memenuhi fungsinya sebagai kemasan yang efisien dan efektif. Disain grafis juga memegang peranan penting dalam pemasaran produk. Secara grafis disain yang disukai oleh panelis adalah warna yang lebih kontras antara warna dasar label dengan bunga kopi yang ditampilkan. Ukuran huruf yang digunakan sudah baik, karena sudah terbaca dengan jelas.

Kata kunci : madu, bahan kemasan, disain kemasan

**PENDAHULUAN**

Madu merupakan salah satu produk yang berasal dari nektar bunga. Madu murni mempunyai nilai gizi yang sangat baik. Selain kandungan gizi yang baik, madu juga dipercaya mempunyai khasiat bagi kesehatan.

Salah satu tanaman yang baik untuk beternak lebah madu adalah tanaman kopi (Marhiyanto, 1999). Madu yang dihasilkan dari nektar bunga kopi mempunyai kandungan gizi yang tinggi, sehingga harga jualnya relatif tinggi. Tanaman kopi merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia. Hal ini dikarenakan

iklim Indonesia merupakan tempat tumbuh yang baik bagi tanaman kopi. Berdasarkan data Dinas Perkebunan Provinsi Bengkulu (2007) komoditas kopi robusta (*Coffea canephora*) adalah jenis kopi yang paling banyak dibudidayakan oleh perkebunan rakyat di Propinsi Bengkulu yaitu 118.157 hektar. Pada kebun kopi robusta rata-rata kepemilikan per kepala keluarga sekitar 1,3 hektar, petani menanam kopi secara monokultur (Alnopri, 2007). Sampai saat ini ekspor kopi Indonesia masih didominasi dalam bentuk produk primer yaitu biji kopi kering. Hal ini lah yang menyebabkan tingkat kesejahteraan petani kopi masih rendah, meskipun harga jual kopi dunia tinggi. Untuk itu perlu dilakukan diversifikasi produk hasil perkebunan kopi di tingkat petani. Beberapa potensi tanaman kopi yang mempunyai nilai jual tinggi adalah pemanfaatan bunga, bahan parfum dan penghasil madu.

Permasalahan yang muncul ditingkat petani adalah serapan teknologi pengolahan dan pemasaran produk yang masih rendah. Hal ini berdampak pada harga jual produk, karena produk yang dibuat harus dapat memenuhi kepuasan konsumen (Suranto, 2005). Madu murni yang dihasilkan di tingkat petani biasanya tidak melalui pengolahan yang baik dan higienis, sehingga tampilan produk menjadi tidak menarik. Salah satu cara untuk memperbaiki tampilan produk adalah dengan memaksimalkan fungsi kemasan. Kemasan yang baik tidak hanya mampu mempertahankan mutu produk, tetapi juga mampu berfungsi sebagai media promosi bagi produk yang dikemas.

Oleh karena itu untuk meningkatkan nilai tambah produk madu dari bunga kopi, perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan disain kemasan terbaik guna meningkatkan nilai tambah madu bunga kopi murni. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran dan pengaruh desain kemasan baik secara simultan maupun secara parsial terhadap keputusan pembelian pada konsumen madu murni bunga kopi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada Bulan April sampai dengan Mei 2010, yang dilakukan di

Laboratorium Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Bengkulu dan sekitar lingkungan kampus Universitas Bengkulu.

Bahan yang digunakan adalah madu murni dari bunga kopi yang diambil dari petani Kabupaten Kepahyang dan Bengkulu Utara dari beberapa ketinggian tempat, bahan kemasan (*flexible packaging* dan botol). Alat yang digunakan adalah *plastic sealer*, kertas label, kuisioner, tutup botol plastik, *plastic seal*, *munsel color chart* dan *hand refractometer*.

Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi mutu madu bunga kopi yang dihasilkan dari perkebunan rakyat Kabupaten Kepahyang dan Bengkulu Utara. Mutu yang diamati adalah Total Padatan Terlarut dan Warna Madu. Selanjutnya madu tersebut dikemas ke dalam beberapa jenis bahan pengemas, yaitu : kemasan plastik / *flexible packaging* dan kemasan botol dengan tiga jenis ukuran. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini diperoleh melalui suvei terhadap konsumen. Uji *preferensi* konsumen terhadap disain kemasan menggunakan 25 orang panelis (Soekarto, 1986).

Variabel pengamatan dalam penelitian ini terdiri dari desain fungsional dan desain grafis dari disain kemasan madu murni yang ditawarkan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif korelasional dengan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif (Singarimbun, 1989). Panelis adalah warga sekitar kampus Universitas Bengkulu. Hasil survey terhadap konsumen akan dianalisa secara deskriptif kualitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Mutu Madu Bunga Kopi

Analisa terhadap kandungan Total Padatan Terlarut (TPT) dan Warna pada madu murni yang berasal dari bunga kopi diperoleh hasil rata-rata kandungan TPT 66,19% dengan warna coklat kekuningan (Tabel 1). Hasil ini menunjukkan bahwa madu murni yang dihasilkan dari nektar bunga kopi mempunyai mutu yang baik, jika dibandingkan dengan madu murni yang dihasilkan dari nektar bunga lain. Hal ini ditunjukkan dari hasil survey kepada konsumen yang menyatakan bahwa warna madu ideal madu murni adalah coklat atau

coklat kekuningan dengan rasa manis (Tabel 2). Hasil survey menunjukkan bahwa 84% konsumen mengatakan warna madu murni ideal adalah coklat atau coklat kekuningan, dan hanya 16% yang menyatakan bahwa warna madu murni ideal coklat kehitaman. Warna ini mendekati warna madu murni bunga kopi.

Secara keseluruhan menurut konsumen,

madu yang tidak baik adalah madu yang keruh (masih ada kotoran), kurang manis dan encer. Madu murni yang masih keruh dikarenakan teknik penyaringan yang belum baik, sehingga kotoran dan sarang lebah masih terikut selama proses pengemasan. Sedangkan madu yang terlihat lebih encer, umumnya dikarenakan madu sudah mengalami pencampuran dengan air dan gula.

Tabel 1. Analisa Total Padatan Terlarut dan Warna Madu Murni dari Bunga Kopi

Lokasi	TSS (°brix)	Warna
Kepahyang	1	76.2
	2	77.5
	3	76.7
	4	76.4
	5	71.9
	6	78.2
	7	75.9
Bengkulu Utara	1	68.9
	2	68.8
	3	65.4
	4	69.3
	5	51.7
	6	70.6
	7	68.1

Tabel 2. Kualitas ideal madu menurut konsumen

Madu	Kualitas ideal	
	Kriteria	Panelis
Warna	Coklat kehitaman	4
	Coklat kekuningan	11
	Coklat	10
Rasa	Manis	18
	Sangat manis	7

### Disain Kemasan Madu Murni

Kemasan adalah tempat atau wadah yang membungkus atau melindungi produk. Prinsip dasar kemasan pangan adalah harus dapat melindungi produk yang dikemas dari berbagai kerusakan dari mulai selesai proses produksi, selama distribusi dan penjualan. Kemasan juga berfungsi sebagai media promosi bagi produk yang dikemas. Hal ini dikarenakan pada kemasan pangan terdapat label yang memuat informasi mengenai produk yang dikemas (Rosalina, 2005). Oleh karena itu, disain kemasan perlu dibuat semenarik

mungkin, baik dari material kemasan maupun dari segi grafis. Menurut Denison (1999) pada saat mendisain kemasan tidak ada yang benar dan yang salah, tetapi yang layak dan tidak layak menurut konsumen yang dituju.

Disain kemasan madu bunga kopi yang ditawarkan kepada konsumen adalah kemasan dengan bahan *flexible packaging* atau yang dikenal dengan nama plastik dengan volume 20 ml dan botol. Kemasan botol yang digunakan mempunyai tiga ukuran yaitu : 250 ml, 370 ml dan 150 ml (Gambar 1)



Gambar 1. Disain Kemasan Madu Murni Bunga Kopi yang Ditawarkan

Berdasarkan *survey* terhadap panelis, 92% panelis menyatakan kemasan ideal untuk madu murni adalah bahan pengemas botol, hanya 8% yang menyukai bahan pengemas *flexible packaging* (Tabel 3). Hal ini dikarenakan, madu termasuk makanan suplemen sehingga tidak wajib diminum setiap hari dan dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Penggunaan kemasan botol, memudahkan konsumen untuk menyimpan kembali madu murni yang telah dibuka tanpa takut terjadi kerusakan pada madu. Sedangkan penggunaan bahan kemasan *flexible packaging*, meskipun volume untuk sekali minum, tetapi tidak memudahkan konsumen dalam penggunaannya. Karena untuk membuka kemasan yang digunakan konsumen membutuhkan alat bantu, selain itu madu juga lebih banyak tertinggal di kemasan. Hal ini sesuai dengan pendapat Syarieff, dkk (1989) yang menyatakan kemasan yang baik harus mempunyai fungsi efisien dan ekonomis. Efisien maksudnya penggunaan kemasan pada produk mem-

berikan kemudahan kepada konsumen.

Penggunaan bahan pengemasan botol yang transparan memudahkan konsumen melihat langsung produk madu yang dikemas. Hal ini penting, karena warna madu merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan tingkat kemurnian madu alam. Dipandang dari sudut desain fungsional dan etika kemasan, bahan kemasan botol dapat memberikan kemudahan kepada konsumen dan dapat memberikan keyakinan kepada konsumen terhadap kemurnian produknya. Hal ini dapat dilihat dari hasil *survey* terhadap konsumen dimana hanya 16% yang menyukai madu murni dengan bahan pengemas plastik. Sedangkan untuk kemasan botol 250 ml tidak ada yang menyukai, hal ini dikarenakan harganya dirasa konsumen relatif lebih mahal jika dibandingkan dengan yang kemasan botol 370 ml (Tabel 4).

Tabel 3. Bahan Kemasan Ideal untuk Madu Murni menurut Konsumen

No	Bahan kemasan	Panelis (Orang)
a.	Flexible packaging	2
b.	Botol	23
c.	Lainnya	0

Tabel 5. Pertimbangan dalam Memilih Kemasan

No	Bahan kemasan	Panelis (Orang)
a.	Tampilan	8
b.	Bahan kemasan	8
c.	Label	0
d.	Harga	6
e.	Lainnya	3



Menurut konsumen label merupakan salah satu faktor yang tidak menjadi pertimbangan dalam memilih madu dalam kemasan (Tabel 5). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Rosalina (2005) menunjukkan bahwa konsumen di Kota Bengkulu belum memperhatikan pentingnya informasi yang ada pada label kemasan, dalam memutuskan membeli suatu produk pangan. Tampilan dan bahan pengemas merupakan faktor utama bagi konsumen dalam memutuskan membeli atau tidak madu murni dalam kemasan (32%) dan hanya 24% konsumen yang menjadikan harga produk sebagai faktor utama dalam pembelian produk. Hasil ini menunjukkan bahwa desain kemasan merupakan hal yang sangat penting dalam pemasaran.

Hasil survei yang dilakukan, maka menurut panelis desain kemasan madu murni bunga kopi yang disukai adalah :

1. Kemasan botol dari gelas sudah cukup baik
2. Kemasan sachet kurang tepat karena mudah bocor
3. Pada label kemasan sebaiknya ditampilkan khasiat dari madunya
4. Label kemasan dibuat dengan paduan warna yang lebih menarik dan lebih kontras
5. Sebaiknya bentuk botol seragam, tetapi volumenya berbeda agar punya ciri khas

Berdasarkan hasil survei, secara fungsional bahan kemasan yang digunakan adalah botol/kaca transparan ukuran 150 ml dan 370 ml. Tampilan merek dagang pada botol kemasan adalah MAKO (Madu Asli Kopi). Digunakan merk MAKO sebagai nama produk, karena menurut panelis merk MOKA yang digunakan sebelumnya identik dengan *flavor*. Sedangkan produk tidak ada penambahan rasa lain.

Secara grafis desain madu murni yang disukai oleh panelis adalah warna yang lebih kontras antara warna dasar label dengan bunga kopi yang ditampilkan. Ukuran huruf yang digunakan sudah baik, karena sudah terbaca dengan jelas (Gambar 2).



Gambar 2. Grafis Desain Kemasan Madu Murni Bunga Kopi yang Ditawarkan

## ESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan kemasan yang ideal untuk produk madu murni bunga kopi adalah bahan kemasan botol (92 %). Hal ini dikarenakan bahan kemasan botol memberikan kemudahan dalam penggunaan produk madu. Desain kemasan madu murni bunga kopi yang disukai oleh konsumen adalah kemasan dengan bahan botol/kaca transparan volume 150 ml dan 370 ml. Hal ini dikarenakan bahan kemasan botol mampu memenuhi fungsinya sebagai kemasan yang efisien dan efektif. Merek dagang yang digunakan adalah MAKO. Secara grafis desain madu murni yang disukai panelis adalah warna yang lebih kontras antara warna dasar label dengan bunga kopi yang ditampilkan. Ukuran font yang digunakan sudah baik, karena sudah terbaca dengan jelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alnopri. 2007. Peranan Pemuliaan Tanaman dalam Menghasilkan Bahan Tanam Unggul untuk Perkebunan Rakyat. Orasi Ilmiah. Disampaikan pada Dies Natalis ke 25 Universitas Bengkulu. Kamis 26 April 2007.
- Denison, E., Cawthray, R. (1999). Packaging Prototypes : Design Fundamentals. Rotovision. Switzerland.
- Dinas Perkebunan Provinsi Bengkulu. 2007. Statistik Perkebunan Angka tetap Tahun 2005 dan Angka Sementara tahun 2006. Bengkulu.
- Marhiyanto. 1999. Peluang Bisnis Beter-nak Lebih. Gramedia Press. Surabaya.

- Rosalina, Y. 2005. Evaluasi Pelabelan dan Analisis Sikap Konsumen Terhadap Label Pada Kemasan Makanan Jajanan Anak-anak di Kota Bengkulu. *Majalah Tri Wulan Unihaz* (49) Th. XIV. Hal. 59-69.
- Singarimbun, M. 1989. Metode Penelitian Survei. Sofyan Effendi (editor). LP3ES. Yogyakarta.
- Soekarto, Soewarno, T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Suranto, A. M. Riza. 2005. Penentuan strategi Pemasaran Berdasarkan Perilaku Konsumen dengan Metode Diskriminan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* Vol. 04 (1). Hal 18 – 27.
- Syarief, Rizal, S. Santausa dan St. Isyana B. 1989. Teknologi Pengemasan Pangan. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

**PENGERINGAN IKAN LELE (*Clarias Batrachus*) DENGAN PENERING  
ENERGI SURYA TIPE TEKOK BERSAYAP**

**CATFISH DRYING (*Clarias Batrachus*) USING 'TEKOK BERSAYAP'  
SOLAR DRYER**

**Yuwana**

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

yuwana@unib.ac.id

**ABSTRACT**

Experiment on catfish drying employing 'Tekok Bersayap' solar dryer was conducted. The result of experiment indicated that the dryer was able to increase ambient temperature up to 44% and decrease ambient relative humidity up to 103%. Fish drying process followed equations :  $K_{Au} = 74,94 e^{-0,03t}$  for unsplitted fish and  $K_{Ab} = 79,25 e^{-0,09t}$  for splitted fish, where  $K_{Au}$  = moisture content of unsplitted fish (%),  $K_{Ab}$  = moisture content of splitted fish (%),  $t$  = drying time. Drying of unsplitted fish finished in 43.995 hours while drying of splitted fish completed in 15.29 hours. Splitting the fish increased 2,877 times drying rate.

Key words : drying, catfish, tekok bersayap type solar dryer

**ABSTRAK**

Percobaan pengeringan ikan lele (*Clarias Batrachus*) telah dilakukan dengan menggunakan pengering energi surya tipe tekok bersayap. Hasil percobaan menunjukkan bahwa suhu ruang pengering tipe tekok bersayap 44% lebih tinggi dari suhu udara luar sementara kelembaban relatifnya 103% lebih rendah dari kelembaban relatif udara luar. Kondisi ruang pengering ini mampu menurunkan kadar air ikan lele mengikuti persamaan  $K_{Au} = 74,94 e^{-0,03t}$  untuk ikan utuh dan  $K_{Ab} = 79,25 e^{-0,09t}$  untuk ikan yang dibelah, dimana  $K_{Au}$  = kadar air ikan utuh (%),  $K_{Ab}$  = kadar air ikan yang dibelah,  $t$  = waktu pengeringan. Pengeringan ikan lele utuh dapat diselesaikan dalam waktu 43,995 jam sedangkan untuk ikan lele yang dibelah pengeringan dapat diselesaikan dalam 15,29 jam. Pembelahan ikan meningkatkan kecepatan pengeringan 2,877 kali.

Kata kunci : Pengeringan, ikan lele, pengering energi surya tipe tekok bersayap

## PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini budidaya ikan lele berkembang di masyarakat Bengkulu terutama di Kota Bengkulu dan Kabupaten Bengkulu Tengah. Hal ini tidak terlepas dari campur tangan positif dari berbagai pihak, terutama pemerintah daerah, perbankan dan perguruan tinggi. Usaha ini diharapkan dapat menjanjikan nilai tambah dan kesejahteraan masyarakat. Ikan hasil budidaya hampir semuanya dipasarkan dalam bentuk ikan segar. Cara penyaluran produk yang demikian tentunya rawan kejenuhan pasar disamping tidak menjanjikan nilai tambah maksimal. Jangkauan pemasaran ikan segar juga terbatas karena walaupun harus diperluas perlu penyimpanan dengan biaya yang mahal (pendinginan, pembekuan). Oleh karena itu perluantisipasi untuk pemecahan masalah tersebut dan salah satu terobosan yang potensial adalah pembuatan ikan lele kering dengan cara pengeringan.

Sebenarnya pengeringan sudah dipraktikkan secara luas untuk ikan laut oleh para nelayan dengan cara menjemur di bawah terik matahari. Bagi para penampung ikan dan nelayan yang sudah agak profesional, penjemuran dilakukan di atas rajut-rajut plastik yang dibentang di atas balai-balai yang terbuat dari bambu. Para nelayan lainnya mengerjakan penjemuran di atas lantai semen, di atas anyaman bambu, di atas tikar plastik, di atas atap rumah bahkan ada yang diserak di atas pasir. Cara pengeringan seperti disebutkan di atas sangat praktis, tetapi mempunyai banyak kelemahan. Laju pengeringan sangat tergantung luas permukaan yang berhadapan dengan matahari sehingga memakan tempat. Karena dilakukan di tempat terbuka, produk mudah terkontaminasi. Kalau cuaca kurang begitu panas, produk banyak dikerubungi lalat karena bau ikan yang memang disukai serangga tersebut. Kotoran yang dibawa lalat dan telur lalat yang terkontaminasi dalam ikan kering disinyalir membahayakan kesehatan. Untuk menghadapi serangan lalat, sebagian penampung ikan tidak segan-segan menggunakan obat pembasmi serangga di tempat penjemuran. Tingginya curah hujan/tahun di Propinsi Bengkulu juga seringkali menjadi kendala. Banyak waktu terbuang

untuk memindahkan produk atau menutup lantai jemur pada saat hujan.

Seperti diketahui bahwa ikan merupakan produk basah yang mudah rusak dan busuk. Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan dan sekaligus meningkatkan nilai tambah produk ini salah adalah pengeringan untuk menghasilkan ikan kering. Dalam pengeringan ikan, karena pengeringan adalah pemindahan air bahan untuk menghentikan aktivitas bakteri dan enzim, hal yang perlu diperhatikan adalah jumlah air yang dapat dipindahkan sebelum kualitas dan aroma produk terpengaruh, dan toleransi panas untuk setiap jenis ikan. Hampir semua bakteri pembusuk tidak tumbuh dalam produk yang mempunyai kadar air 25 %. Sedangkan jamur juga berhenti untuk tumbuh pada kadar air produk adalah 15 % atau kurang. Akan tetapi jika ikan diasinkan dahulu sebelum dikeringkan, jumlah air yang boleh dipindahkan dapat lebih banyak tergantung jumlah garam yang digunakan. Biasanya kadar air 35-40 % sudah cukup aman untuk menghambat serangan bakteri atau jamur. Berkenaan dengan toleransi suhu, pada umumnya pada tahap awal pengeringan dalam hal ini ikan masih jenuh dengan air, suhu pengeringan tidak boleh melebihi 40-50° C, untuk menghindari masaknya daging ikan yang membuat produk mudah hancur. Untuk tahap pengeringan selanjutnya suhu boleh dinaikkan sampai 60° C (Prabhu & Balachandran, 1982). Rata-rata suhu pada praktek pengeringan untuk bermacam-macam ikan di Philipina berkisar antara 49.5-70.4°C (Caprio, 1982).

Beberapa tipe pengering yang sudah dikembangkan mampu menghasilkan kisaran suhu yang cocok untuk pengeringan ikan. Yuwana (1999) dan Yuwana (2002) mengembangkan pengeringan energi surya tidak langsung bermodel rumah kaca. Bagian terpenting alat pengering terdiri atas : kerangka kayu, kolektor panas, ruang pengering, cerobong dan kotak penyimpanan panas. Kolektor terbuat dari kaca bening dan plenum yang berupa seng gelombang bercat hitam yang diletakkan di atas sebuah papan kayu. Prinsip kerja pengering ini adalah membuat perangkat panas semaksimal mungkin dan mengalirkannya secara otomatis melintasi bahan yang dikeringkan sehingga

kadar air bahan teruapkan dari bahan dengan energi panas tersebut. Alat ini dapat menghasilkan suhu ruang pengering ini berkisar antara 37,8 – 55,8 °C ( 2 – 21 °C lebih tinggi dari suhu udara luar). Pengering ini dapat menurunkan kadar air ikan rata-rata dapat diturunkan dari 76,44 % menjadi 14,18 % dalam waktu 15 jam. Pengering tersebut mengalami berbagai modifikasi untuk digunakan produk lain seperti : sale pisang dan rengginang yang dapat mengeringkan produk dalam waktu 2-3 hari (Yuwana dan Mujiharjo, 2004); keripik pisang yang dapat menyelesaikan pengeringan 1- 3 hari (Yuwana dan Mujiharjo, 2005), krupuk ikan dengan penyelesaian pengeringan 1-2 hari (Yuwana, 2006), sawi (Yuwana dkk., 2008). Model yang terakhir dapat mempercepat pengeringan sawi dalam pembuatan sawi asin lebih cepat 2 hari dibandingkan dengan penjemuran. Yuwana (2009) menyempurnakan desain interior ruang pengering dengan merubah orientasi rak dan mencobakan alat pengering untuk pengeringan sale pisang di pengrajin sale pisang Raflesia Bengkulu. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pengering dapat menyelesaikan proses pengeringan hanya dengan dua kali lebih cepat dibandingkan dengan penjemuran yaitu 2-3 hari saja. Yuwana dkk. (2011) mengembangkan pengering bertipe teko yang mampu menghasilkan suhu rata 32 sampai 51 °C, kelembaban relatif rata-rata 18.6 to 53.8 % dan menyelesaikan pengeringan 1,83 kali lebih cepat dari penjemuran (Yuwana dkk., 2011, Yuwana dkk, 2012).

## METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dimulai dari instalasi alat pengering di lahan kosong bebas naungan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu dan percobaan pengeringan dilakukan pada bulan Oktober 2011. Alat pengering terbuat dari kerangka kayu, berdinding dan beratap plastik UV transparan yang dilengkapi dengan cerobong yang secara keseluruhan menempati luasan 4 x 3 m<sup>2</sup> dengan tinggi ruang pengering mencapai 2 m sedangkan titik teratas cerobong udara adalah 4 m. Bagian terpenting alat pengering terdiri atas : ruang pengering, cerobong dan kolektor

panas. Ruang pengering berlantai seng bercat hitam dan berisi rak pengering yang berjumlah 12 buah (kiri 6 buah, kanan 6 buah) dengan ukuran masing masing rak adalah 0,85 m x 2,80 m yang berfungsi untuk meletakkan produk (ikan) yang dikeringkan. Rak pengering terbuat dari anyaman bambu yang bercelah untuk membantu sirkulasi udara panas dan berangka kayu. Cerobong mempunyai panjang 0,5 m, lebar 0,5 m dan tinggi 4 m, yang terbuat dari seng bercat hitam dan berkerangka kayu serta dilengkapi dengan kipas isap dengan daya 30 watt yang terletak di dekat outlet yang berfungsi untuk mempercepat aliran udara. Kolektor mempunyai plenum berupa seng gelombang bercat hitam yang diletakkan di atas sebuah papan kayu, beratap plastik UV dan dilengkapi inlet. Kolektor berfungsi untuk menjerat panas dan men-suplaikannya ke ruang pengering. Ruang pengering dilengkapi pintu samping yang terletak berlawanan dengan letak cerobong untuk memasukkan dan mengeluarkan rak pengering. Alat dipasang melintang terhadap arah matahari (utara-selatan).

Prinsip kerja alat pengering sebagai berikut : 1) Bangunan pengering memanen panas dari matahari yang akan memanaskan udara dalam ruang pengering dan udara dalam plenum. Udara panas mempunyai kerapatan massa yang lebih kecil dibandingkan udara luar pengering. 2) Adanya sistem tertutup di dalam pengering menciptakan gradien tekanan udara yang cukup antara ruang pengering dan ruang kolektor dengan titik teratas di dalam cerobong yang akan diperbesar lagi oleh kerja kipas isap yang berada di bagian dalam atas cerobong. Dengan demikian terjadi aliran udara panas dari kolektor dan ruang pengering menuju cerobong. Aliran udara panas akan menguapkan lendir ikan basah yang sudah terlebih dahulu diletakkan di atas rak-rak pengering sehingga kadar air produk menurun sampai batas yang diinginkan sebagai tanda pengeringan sudah selesai.

Ikan lele dengan dengan berukuran rata-rata panjang 18-20 cm dengan tebal 3-4 cm. Ikan yang segar (masih hidup) dibersihkan dari kotoran. Dua model sampel dipersiapkan yakni ikan utuh (tanpa dibelah) dan ikan dibelah. Ikan diletakkan di atas rak-rak

pengering sehingga kadar air produk menurun sampai batas yang diinginkan sebagai tanda pengeringan sudah selesai.

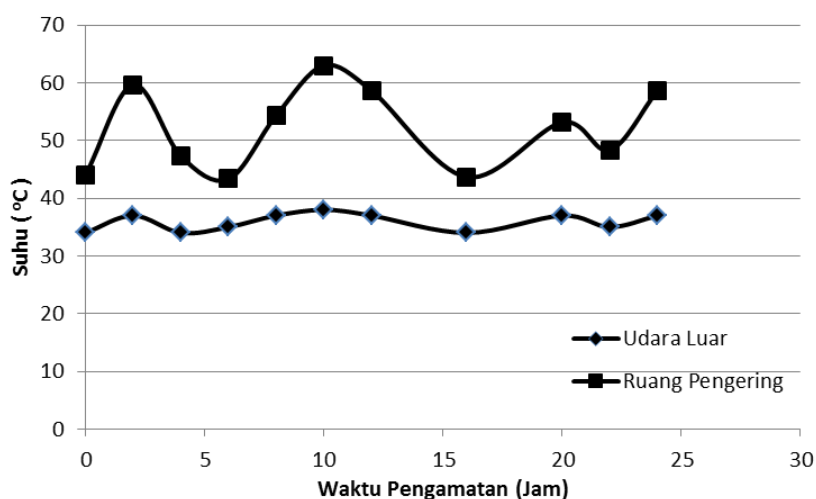
Ikan lele dengan dengan berukuran rata-rata panjang 18-20 cm dengan tebal 3-4 cm. Ikan yang segar (masih hidup) dibersihkan dari kotoran. Dua model sampel dipersiapkan yakni ikan utuh (tanpa dibelah) dan ikan dibelah. Ikan diletakkan di atas rak-rak pengering dan untuk setiap rak pengering sampel ikan utuh dan sampel ikan dibelah diletakkan sebelah-menyebelah. Kapasitas alat pengering lebih kurang 100 kg ikan basah. Sampel ikan yang ditujukan untuk pengamatan ditandai dengan label plastik. Ikan target pengamatan ini letaknya tersebar di bagian tengah rak nomor 1, 3, dan 5.

Setelah pengeringan mulai berproses pengamatan dilakukan. Parameter yang diamati adalah suhu dan kelembaban udara luar, suhu dan kelembaban ruang pengering, penurunan kadar air ikan. Pengukuran suhu dan kelembaban udara luar dilakukan sudut luar ruang pengering arah timur laut, yang terkena sinar matahari sepanjang hari sedangkan pengukuran suhu dan kelembaban ruang pengering dilakukan di tengah-tengah ruang pengering pada rak nomor 1, rak nomor 3 dan rak nomor 5 (penomoran dimulai dari rak paling bawah) dan hasilnya dirata-rata. Pengamatan penurunan kadar air ikan dilakukan penimbangan secara periodik ikan target pengamatan. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan dengan alat higrometer sedangkan pengukuran penurunan kadar air

dilakukan dengan penimbangan dengan menggunakan timbangan digital. Pengamatan dilakukan dengan interval waktu 2 jam. Pada akhir pengeringan sampel ikan dimasukkan ke dalam open bersuhu 105 °C selama 24 jam untuk menentukan kadar air. Kadar air dihitung berdasarkan berat basah. Pengamatan penurunan dilakukan sepanjang proses pengeringan, apabila dalam satu hari ikan belum kering, maka dilanjutkan hari berikutnya sampai ikan menjadi kering. Pengamatan dihentikan pada saat terjadi hujan atau cuaca berawan tebal sehingga panas matahari tidak efektif lagi dipanen panasnya oleh alat pengering. Waktu pengeringan dihitung berdasarkan waktu efektif pengering dapat memanen energi matahari (sinar matahari dapat mensuplai panas pada pengering). Percobaan dilakukan dengan tiga kali ulangan. Data parameter pengamatan dirata-rata dan presentasikan dalam bentuk grafik suhu, kelembaban relatif dan kadar air ikan berfungsi waktu pengeringan.

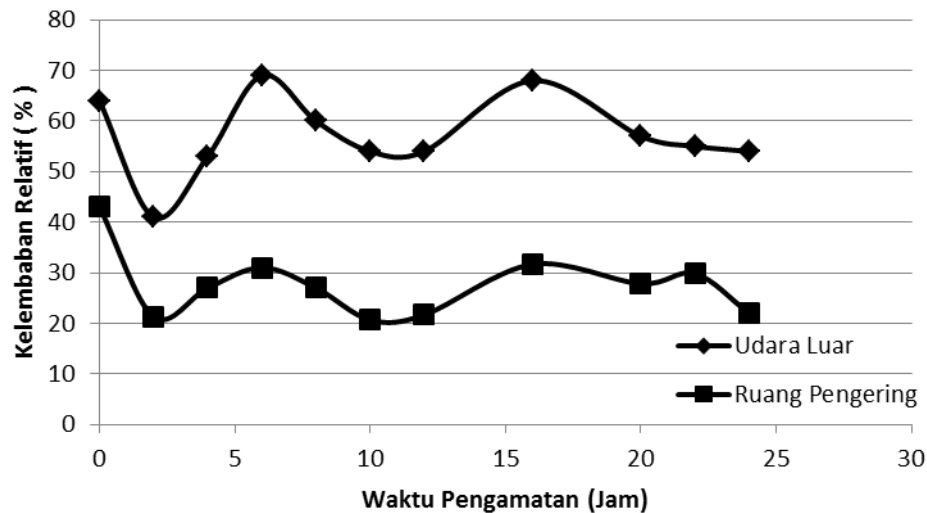
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1. memperlihatkan fluktuasi suhu udara luar rata-rata dan suhu ruang pengering rata-rata selama proses pengeringan berlangsung. Pada grafik tersebut memperlihatkan bahwa suhu ruang pengering selalu lebih tinggi dari suhu udara luar. Selama proses pengeringan suhu rata-rata adalah 36°C sedangkan suhu ruang pengering rata-rata adalah 52°C



Gambar 1. Fluktuasi Suhu Rata-rata selama Pengeringan





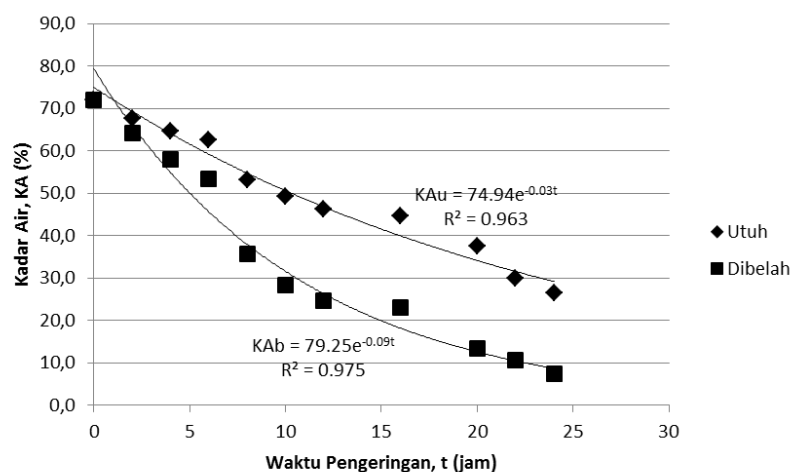
Gambar 2. Fluktuasi Kelembaban Relatif selama Pengeriing

Dengan kata lain suhu ruang pengeriing rata-rata 16 °C (44%) lebih tinggi dari suhu udara luar rata-rata. Grafik gambar 2. memperlihatkan bahwa kelembaban relatif rata-rata ruang pengeriing selalu lebih rendah dari kelembaban relatif rata-rata udara luar. Kelembaban relatif rata-rata ruang pengeriing adalah 28% sedangkan kelembaban relatif rata-rata udara luar adalah 57% atau pengeriing berprestasi menurunkan kelembaban relatif rata-rata 29% (103%).

Gambar 3. memperlihatkan grafik penurunan kadar air ikan selama pengeriing. Kadar air ikan menurun secara eksponensial. Dari grafik tersebut bahwa

pembelahan ikan dapat meningkatkan kecepatan penurunan kadar air (pengeriing).

Dari grafik tersebut apabila pengeriing dihentikan pada kadar air 20% sebagai tanda ikan sudah kering maka untuk ikan utuh diperlukan waktu pengeriing 43,995 jam sementara untuk ikan yang dibelah hanya memerlukan waktu 15,29 jam. Dengan demikian pembelahan ikan akan meningkatkan laju pengeriing 2,877 kali lebih cepat. Apabila hasil ini dibandingkan dengan laju pengeriing untuk ikan laut jenis bleberan (Yuwana dkk., 2011) maka laju pengeriing ikan lele yang dibelah adalah 2 kali lebih cepat.



Gambar 3. Penurunan Kadar Air selama Pengeriing

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa suhu ruang pengering tipe teko bersayap 44% lebih tinggi dari suhu udara luar sementara kelembaban relatifnya 103% lebih rendah dari kelembaban relatif udara luar. Kondisi ruang pengering ini mampu menurunkan kadar air ikan lele mengikuti persamaan  $K_{Au} = 74,94 e^{-0,03t}$  untuk ikan utuh dan  $K_{Ab} = 79,25 e^{-0,09t}$  untuk ikan yang dibelah. Pengeringan ikan lele utuh dapat diselesaikan dalam waktu 43,995 jam sedangkan untuk ikan lele yang dibelah pengeringan dapat diselesaikan dalam 15,29 jam. Pembelahan ikan meningkatkan kecepatan pengeringan 2,877 kali.

## DAFTAR PUSTAKA

- Carpio, E.V., 1982. Drying Fish in the Philip-pines. In : Food Drying Proceeding, G. Yaciuk, ed. IDRC-195, Ottawa, Ont., pp. 63 - 70
- Prabhu, P.V. & Balachandran, K.K., 1982. Drying of Fish in India. In : Food Dry-ing Proceeding of a Workshop held at Edmonton, Alberta, 6-9 July 1981.
- Yuwana, 1999. Green House Solar Dryer untuk Pengeringan Ikan. Penelitian dana DIPA.
- Yuwana, 2002. Pengering Bertenaga Matahari untuk Pengeringan Ikan. Seminar Nasional dengan tema "Potensi Pertanian Dalam Mening-katkan Pendapatan Asli Daerah, Medan 11-12 Juni 2002.
- Yuwana dan S. Mujiharjo, 2004. Desain Pengering Tenaga Surya untuk Pengeringan Sale Pisang dan Rengginang. Penelitian Dana Ke-menterian Pemberdayaan Perem-puan.
- Yuwana dan S. Mujiharjo, 2005. Pengeringan Keripik Pisang dengan Menggunakan Pengering Tenaga Surya. Penelitian Dana Kemen-terian Pemberdayaan Perempuan.
- Yuwana, 2006. Pengering Bertenaga Surya untuk Kerupuk Ikan. Penelitian Mandiri.
- Yuwana, Hidayat, L. dan Taupandri. 2007. Desain Pengering Tenaga Surya untuk Pengeringan Sawi pada Pembuatan Sawi Asin. Penelitian Mandiri.
- Yuwana, 2009. Pengering Sungkup Bersayap untuk Pengeringan Sale Pisang. Penelitian Mandiri.
- Yuwana, Sidebang, B. dan E. Silvia, 2011. Pengembangan Pengering Energi Surya Tipe "Teko Bersayap" untuk Pengeringan Produk Pertanian. Hibah Penelitian Unggulan Universitas Bengkulu

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.)  
DALAM RANSUM TERHADAP PERFORMANSI AYAM BROILER**

**THE EFFECT OF (*Morinda citrifolia* L.) MEAL IN DIET ON  
PERFORMANCE OF BROILER**

**Yosi Fenita**

Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

yosifenita@yahoo.co.id

**ABSTRACT**

The objective of the research was to evaluate to effect of feeding mengkudu on performances of broilers. Research design used was completely randomized design. One hundred broilers were distributed into five treatments. The treatments were different levels of mengkudu meal (0, 0.75%, 1.5%, 2.25 % and 3%). The observed measured were feed consumption, average body weight (gain) and feed conversion. Results showed that feeding mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) no effect significant ( $P>0.05$ ) on feed consumption, average body weight and feed conversion. In conclusion, feeding mengkudu meal up to 3% (in diet) does not negatively effect feed consumption, average body weight and feed conversion.

Key words : feeding mengkudu, performances of broilers

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung buah mengkudu (TBM) (*Morinda citrifolia* L.) dalam ransum terhadap performans ayam broiler. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan empat ulangan, masing-masing ulangan terdiri lima ekor ayam sehingga dibutuhkan sebanyak 100 ekor ayam broiler. Adapun perlakuan yang diberikan adalah level tepung buah mengkudu (0. 0.75%, 1.5%, 2.25% dan 3%). Peubah yang diukur yaitu konsumsi ransum, pertambahan berat badan dan konversi ransum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung buah mengkudu sampai level 3% tidak berpengaruh, nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi ransum, pertambahan berat badan broiler. Dari penelitian dapat disimpulkan TBM dapat diberikan sampai 3 % dalam ransum ayam broiler

Kata kunci : tepung buah mengkudu, performans broiler

## PENDAHULUAN

Antibiotika sebagai *feed additive* dapat mempertinggi penyerapan berbagai zat makanan menghalangi pertumbuhan mikrobia yang merusak dan dapat meningkatkan konsumsi ransum (Santoso, 2010). Namun pemberian antibiotika dengan dosis dan waktu kurang tepat dapat menimbulkan dampak negatif, seperti terakumulasi residu antibiotika dalam tubuh ternak, sehingga bakteri patogen akan resisten terhadap antibiotika tersebut. Akumulasi antibiotika dalam tubuh ternak juga dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia (Santoso *et al.*, 2010). Oleh karena itu, perlu dicari *feed additive* lain yang lebih aman bagi kesehatan manusia.

Tanaman obat di samping untuk menyembuhkan penyakit, juga efektif untuk meningkatkan produktivitas ternak (Satie, 1995; Fenita *et al.*, 2008). Selanjutnya dinyatakan bahwa peningkatan berat badan yang terjadi kemungkinan disebabkan adanya zat anti microbial tanaman tersebut yang membantu dalam membasmi mikrobia pengganggu di dalam pencernaan, sehingga penyerapan zat makanan berjalan dengan sempurna. Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai tanaman obat yang memiliki kemampuan salah satunya sebagai anti bakteri (Anonim, 2002). Mengkudu juga memiliki khasiat obat, merangsang sistem kekebalan tubuh, mengatur fungsi sel dan regenerasi sel jaringan tubuh yang rusak (Bangun dan Sarwono, 2002). Menurut hasil penelitian Revers disitasi Bangun dan Sarwono (2002), mengkudu memiliki khasiat meningkatkan penyerapan zat-zat nutrisi, meningkatkan kinerja kelenjar-kelenjar tubuh. Steven (1996), disitasi Bangun dan Sarwono (2002), menyatakan bahwa mengkudu memiliki khasiat meningkatkan fungsi reseptor pada dinding sel dan menyeimbangkan sistem imunitas tubuh. Selanjutnya Wijayakusuma *et al* (2001) mengemukakan bahwa mengkudu dapat menyembuhkan berbagai penyakit seperti gangguan pencernaan, gangguan pernapasan, stress, lesu dan lain-lain. Dengan melihat

khasiat yang dimiliki buah mengkudu diduga dengan pemberian tepung buah mengkudu pada level 0,75% - 3% dapat memperbaiki performansi ayam broiler. Santoso *et al* (2004) menyatakan bahwa pemberian *feed additive* tidak lebih dari 3% . Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung buah mengkudu terhadap performans ayam broiler. Manfaat penelitian ini (menjadi informasi bagi peternak dan sumbangan ilmu di bidang peternakan untuk meningkatkan produksi dan performans ayam broiler, melalui pemanfaatan tanaman mengkudu.

## METODE PENELITIAN

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 petak kandang litter dengan alas masing-masing berukuran, 0,75 m x 0,75 m x 0,75 m, yang dilengkapi tempat pakan, tempat minum sesuai kebutuhan. Alat pemanas/lampu, ember, timbangan, alat penggilingan serta alat-alat lain yang dianggap perlu.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 100 ekor DOC ayam broiler Strain Arbor Acres MB 202 Platinum tanpa membedakan jenis kelamin, tepung mengkudu, desinfektan Rodalon, vaksin ND Hitchner B1 (umur 4 hari) dan Medivac ND La sota (umur 21 hari), air dan vitachik. Ransum disusun sesuai dengan perlakuan dengan kondisi iso protein dan iso energi. Pembuatan TBM dilakukan dengan cara: Buah mengkudu yang masih segar dan matang dicuci bersih, diiris tipis-tipis kemudian dijemur sampai kering ( $\pm$  5 hari) lalu digiling untuk dijadikan tepung. Sebelum melakukan penelitian tepung buah mengkudu dianalisis kandungan nutrisinya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, masing-masing ulangan terdiri dari 5 ekor ayam, sehingga dibutuhkan ayam sebanyak 100 ekor selama 7 minggu. Adapun perlakuan yang diberikan yaitu :

R0 : Ransum kontrol tanpa tepung buah mengkudu

R1 : Tepung buah mengkudu 0,75 % dalam

## PENGARUH PEMBERIAH TEPUNG BUAH MENKGUDU

- R2 : Tepung buah mengkudu 1,50% dalam ransum
- R3 : Tepung buah mengkudu 2,25% dalam ransum
- R4 : Tepung buah mengkudu 3,00% dalam ransum
- statistik dengan analisis ragam, perbedaan/pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test). Penyusunan ransum berdasarkan pada kandungan nutrisi seperti yang tercantum pada Tabel 1, sedangkan kandungan nutrisi bahan penyusun ransum terlihat pada Tabel 2.

Semua data yang diperoleh dianalisis secara

Tabel 1. Komposisi Nutrisi Bahan Penyusun Ransum Perlakuan.

Komposisi Ransum	R0	R1	R2	R3	R4
Jagung (%)	58,25	58,00	57,25	59,00	59,00
Dedak (%)	14,00	13,25	13,50	11,00	10,50
Tp. Kedelai (%)	13,25	12,50	12,25	13,50	13,50
Tp. Kedelai (%)	13,50	14,50	14,50	23,25	13,00
Tp. Buah Mengkudu (%)	-	0,75	1,50	2,25	3,00
Top mix (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
EM (Kkal/kg)	3196,00	3204,00	3204,00	3201,00	3201,00
Total Protein (%)	21,04	21,06	21,01	21,10	21,04
Ca (%)	0,84	0,80	0,79	0,85	0,85
Phospor (%)	0,66	0,64	0,63	0,66	0,66

Tabel 2. Komposisi Nutrisi Bahan Penyusun

Bahan	EM (kkal/k )	Protein %	SK %	Lemak %	Ca %	Phospor %
Jagung	3370 <sup>a</sup>	8.7 <sup>b</sup>	2 <sup>b</sup>	3.9 <sup>b</sup>	0.06 <sup>a</sup>	0.1 <sup>b</sup>
Dedak	2980 <sup>a</sup>	13.81 <sup>a</sup>	5.49 <sup>a</sup>	9.85 <sup>a</sup>	0.1 <sup>a</sup>	0.28 <sup>a</sup>
Tepung ikan	2580 <sup>a</sup>	58.75 <sup>a</sup>	1.09 <sup>a</sup>	4.81 <sup>a</sup>	5.55 <sup>a</sup>	3.38 <sup>a</sup>
Tepung kedelai	3510 <sup>b</sup>	46.37 <sup>a</sup>	11.1 <sup>a</sup>	1.33 <sup>a</sup>	0.39 <sup>a</sup>	0.86 <sup>a</sup>
Tep. mengkudu	3183 <sup>b</sup>	16.76 <sup>c</sup>	33.7 <sup>b</sup>	2.06 <sup>b</sup>	0.08 <sup>b</sup>	0.076 <sup>b</sup>

Keterangan a : Analisi Laboratorium Nutrisi Makanan Ternak IPB

b : Analisis Laboratorium Peternakan Universitas Bengkulu

c : Anggorodi (1995).

Peubah yang diukur sebagai berikut :

- Konsumsi ransum (gram/ekor) merupakan selisih antara jumlah ransum yang disediakan awal minggu dengan ransum sisa akhir minggu kemudian dibagi dengan jumlah ayam broiler per unit percobaan.
- Pertambahan berat badan (gram/ekor) diukur per minggu dengan cara mencari

selisih antara berat badan minggu tersebut dengan minggu sebelumnya

- Konversi ransum berdasarkan jumlah ransum yang dikonsumsi dibagi dengan pertambahan berat badan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Ransum**

Rataan konsumsi ransum ditampilkan pada Tabel 3. Meningkatnya konsumsi ransum dengan bertambahnya umur disebabkan oleh bertambahnya ukuran tubuh bagaimana yang dikemukakan oleh Fenita (2010a) dan Wahju (1992) bahwa banyaknya

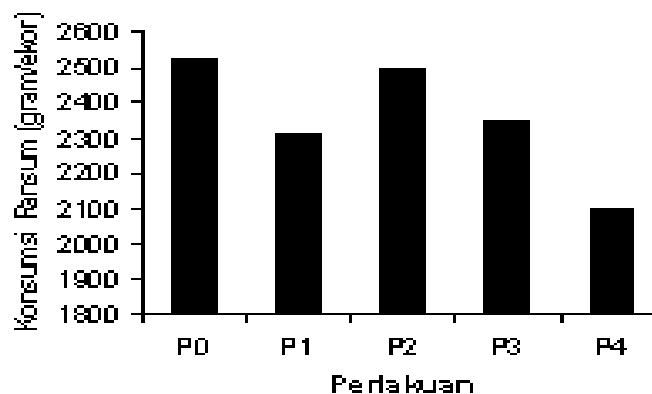
konsumsi ransum tergantung pada umur dan ukuran tubuh.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian tepung buah mengkudu (TBM) tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konsumsi ransum. Meskipun tidak berpengaruh nyata bila dilihat secara kuantitatif menunjukkan pemberian TBM dapat menurunkan konsumsi ransum.

Tabel 3. Rataan Konsumsi Ransum Selama Penelitian (gram/ekor).

Perlakuan	Minggu ke						Kumulatif SD
	1	2	3	4	5	6	
R0 (0%)	171,75	236,50	405,50	538,03	563,35	607,27	2522,40 $\pm$ 81,69
R1 (0,75%)	159,70	229,52	394,70	533,45	496,30	496,00	2309,67 $\pm$ 156,06
R2 (1,25%)	152,35	230,00	430,10	555,40	600,00	528,50	2496,35 $\pm$ 184,53
R3 (2,25%)	151,05	191,90	432,05	474,45	539,55	555,75	2344,75 $\pm$ 176,11
R4 (3%)	156,70	202,08	353,50	400,25	491,45	500,50	2104,48 $\pm$ 144,53
	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ )



Gambar1. Grafik Konsumsi Ransum Kumulatif (gram/ekor)

pemberian TBM dapat menurunkan konsumsi ransum. Penurunan ini diduga disebabkan oleh adanya asam kaprilat yang menyebabkan rasa yang tidak enak pada buah mengkudu (Bangun dan Sarwono, 2002), selain itu asam koproat dan asam kaprik menyebabkan aroma yang tidak sedap pada buah mengkudu (Fenita *et al.*, 2008) sehingga TBM dalam ransum kurang palatable. Hal ini sesuai dengan pendapat

Fenita (2010b) dan Anggorodi (1990) yang menyatakan bahwa karena ayam mempunyai alat perasa, sehingga rasa dapat mempengaruhi jumlah ransum yang dikonsumsi. North dan Bell (1990), menyatakan bahwa yang mempengaruhi konsumsi ransum adalah palatabilitas ransum. Salah satu yang berhubungan dengan palatabilitas adalah rasa dan aroma. Konsumsi tertinggi dicapai ada R0 (kontrol) yaitu 2522,40 gr/ekor, sedangkan



## PENGARUH PEMBERIAH TEPUNG BUAH MENGKUDU

Sedangkan pada R4 yaitu 104,48 gram/ekor. Selain palata-bilitas pakan, rendahnya konsumsi ransum pada perlakuan yang diberi TBM dibanding R0 (tanpa TBM) dikarenakan di dalam buah mengkudu kaya akan zat-zat yang dapat memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan dan keperluan hidup ayam seperti karbohidrat, protein, asam amino, dan vitamin. Sehingga dengan mengkonsumsi ransum yang lebih rendah pada perlakuan R1, R2, R3, dapat menghasilkan berat badan yang lebih besar.

### Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Berat Badan

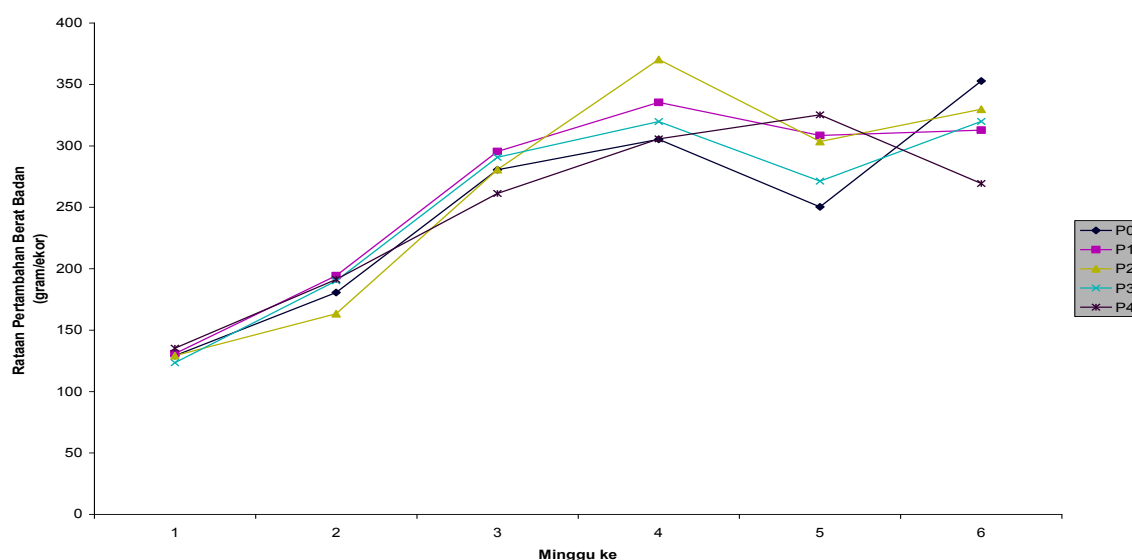
Rataan pertambahan berat badan broiler ditampilkan pada gambar 2. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian TBM tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap

pertambahan berat badan.

Pemberian buah mengkudu sebesar 3,00% (R4) menghasilkan pertambahan berat badan yang tidak berbeda nyata dengan R0, R1, R2 dan R3. Walaupun tidak berbeda, pertambahan berat badan pada level 3,00% pemberian tepung buah mengkudu mengalami penurunan berat badan yang paling rendah dibandingkan dengan R0, R1, R2 dan R3. Penurunan pertambahan berat badan disebabkan karena terjadi penurunan persentase kadar lemak daging sehingga mempengaruhi pertambahan berat badan (Fenita 2010). Penurunan persentase kadar lemak daging mempengaruhi pertambahan berat badan. Kenyataan ini memberikan suatu kejelasan bahwa semakin tinggi level buah mengkudu di dalam ransum semakin menurun pertumbuhan ayam broiler. Solomon (2003), menemukan bahwa jus mengkudu dapat men-

Tabel 4. Rataan Pertambahan Berat Badan Selama Penelitian (gram/ekor)

Perlakuan	Minggu ke						Kumulatif $\pm$ SD
	1	2	3	4	5	6	
R0 (0,00%)	129,15	180,60	280,50	305,25	250,25	352,72	1498,47 $\pm$ 82,41
R1 (0,75%)	130,75	194,30	295,40	335,32	308,50	312,70	1577,00 $\pm$ 81,28
R2 (1,50%)	129,10	163,32	280,60	370,30	303,55	329,72	1576,59 $\pm$ 95,69
R3 (2,25%)	123,45	190,15	290,70	319,75	271,30	319,90	1515,25 $\pm$ 79,27
R4 (3,00%)	135,30	191,28	261,18	305,65	325,25	269,29	1487,95 $\pm$ 71,88
	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns



Gambar 2. Grafik Pertambahan Berat Badan Selama Penelitian (gram/ekor)

### Pengaruh Perlakuan terhadap Konversi Ransum

Rataan konversi ransum ditampilkan pada Tabel 5. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian TBM tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konversi ransum.

Rataan konversi ransum tertinggi pada R0 yaitu 1,64. Hal ini disebabkan oleh tingginya konsumsi ransum pada R0 yang tidak diimbangi pertambahan berat badan yang

tinggi. Rendahnya konversi ransum perlakuan yang diberi TBM dibanding R0 (tanpa TBM), diduga TBM dalam ransum mampu menyempurnakan penyerapan zat-zat makanan dalam saluran pencernaan. Semakin sempurna penyerapan zat-zat makanan tidak terlepas dari aktivitas mikroorganisme dalam usus. Diduga mikrobial patogen penghambat pencernaan tertekan pertumbuhannya akibat adanya zat antibakteri yang dimiliki TBM. Sejalan dengan hasil penelitian Hainicke (1985) dan Revers (1996),

Tabel 5. Rataan Konversi Ransum Selama Penelitian

Perlakuan	Minggu ke						Kumulatif $\pm$ SD	
	1	2	3	4	5	6		
R0 (0,00%)	1,32	1,31	1,44	1,76	2,27	1,72	1,64	$\pm 0,37$
R1 (0,75%)	1,22	1,17	1,33	1,59	1,60	1,59	1,41	$\pm 0,20$
R2 (1,50%)	1,18	1,35	1,53	1,49	1,98	1,60	1,52	$\pm 0,27$
R3 (2,25%)	1,22	1,10	1,49	1,47	2,08	1,76	1,52	$\pm 0,36$
R4 (3,00%)	1,15	1,05	1,32	1,33	1,54	1,92	1,39	$\pm 0,31$
	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ )

disitasi Bangun dan Sarwono (2002) menyatakan buah mengkudu memiliki khasiat sebagai antibakteri dan mampu meningkatkan proses penyerapan zat-zat nutrisi. Rasyaf (1995) menyatakan bahwa konversi ransum dipengaruhi oleh pertumbuhan dan konsumsi.

### KESIMPULAN

Pemberian TBM sampai level 3,00% dalam ransum tidak berpengaruh terhadap konsumsi ransum, konversi ransum, dan pertambahan berat badan serta dapat mempercepat pertambahan berat badan maksimum.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1990. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia. Jakarta.
- Anonim. 2002. Tolonglah Tubuh Anda dengan Noni Suprema. Nest International. Jakarta.

- Bangun, A. P. dan Sarwono, B. 2002. Khasiat dan Manfaat Mengkudu. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Fenita, Y. 2010a. Nutrisi Ternak Dasar. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.

- Fenita, Y. 2010b. Pengaruh Pemberian Tepung Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dalam Ransum terhadap Persentase Organ dalam Kolesterol dan Trigliserida Darah Ayam Pedaging. Prosiding Seminar BKS-PTN Barat tahun 2010. Hal. 1060-1065.

- Fenita, Y., Hidayat dan M. Sukma. 2008. Pengaruh pemberian air buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap performans dan Berat Organ dalam Ayam Broiler. Jurnal Sain Peternakan Indonesia. Vol. 3 (2) Hal. 52-62.

- North, M. O. dan D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual 4 Ed an Avian Book, Published by Van Nostrand Rienhard. New York.

- Rasyaf, M. 1995. Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Satie, D. L. 1995. Memacu produktivitas ayam broiler dengan ramuan tradisional. Poultry Indonesia. 185. Hal. 8-11.
- Santoso, U. Y. Fenita dan W. Piliang. 2004. Penggunaan ekstrak daun katuk sebagai feed aditif untuk memproduksi meat designer. Laporan Penelitian Hibah Pekerti Dikti. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Santoso. 2010. Ilmu Formulasi Ransum Ternak. Cetakan I. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu
- Santoso, Kususuyah and Y. Fenita. 2010. The effect of Souropus Andrgynus Extract and Lemuru Oil on Fat Deposition and Fatty Acid Composition of Meat in Broiler Chickens. Journal of Indonesian Tropical Animal Agriculture Vol. 35 (1). Hal. 48-54.
- Wijayakusuma, H. M, dan Dalimartha. S. 2001. Ramuan Tradisional untuk Pengobatan Darah Tinggi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wahju. J. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Pres. Yogyakarta.

**PENGARUH EKSTRAK JUS SEGAR  
DAN REBUSAN PARE (*Momordica charantia* L.) TERHADAP TIKUS DIABETES**

**THE EFFECT OF BITTER MELON (*Momordica charantia* L.) JUICE  
AND BOILED EXTRACT ON DIABETIC RATS**

**Fitri Electrika Dewi Surawan, Zulman Efendi**

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu  
fitrieds@gmail.com

**ABSTRACT**

Diabetes Mellitus (DM) is the most common of the endocrine disorder and chronic hyperglycaemia due to relative or absolute lack of insulin. The aim of the study is to investigate the the body weight profile, decreased of body weight (%) and glucose level of the bitter melon juice and boiled extract diet in alloxan induced diabetic rats. The rats were divided randomly into three groups with fed AIN-93, the first group is control with water diet only, whereas the second group was given bitter melon juice extract diet, and third group with bitter melon boiled extract diet. The diet of bitter melon juice and boiled extract were done by oral administration of 2ml/200 g body weight of rats for 8 days. The result showed that diet with bitter melon juice and boiled extract could be improve body weight after 4 days. Additionally, the decreased of body weight percentage after bitter melon juice (2.68%) and boiled extract (1.89%) diet were effective than control (8.81%). Bitter melon juice extract may effective in reduced blood glucose levels than bitter melon boiled extract and control. The research indicate that bitter melon acts recovery body weight and regulating blood glucose level on diabetes rats.

Key words : bitter melon, diabetic, body weight, blood glucose level

**ABSTRAK**

Diabetes Melitus (DM) adalah keadaan rusaknya sistem endokrin hiperglikemia kronis disebabkan kurangnya hormon insulin secara relatif atau absolut. Tujuan studi adalah meneliti profil berat badan, tingkat pengurangan berat badan (%), dan tingkat kadar glukosa pada tikus diabetes induksi alloxan dengan diet ekstrak jus pare dan rebusan pare. Tikus dibagi secara acak dalam tiga kelompok dengan pakan AIN-93, kelompok pertama adalah kontrol diet dengan air, kelompok kedua diberikan diet ekstrak jus pare, dan kelompok ketiga diberikan diet ekstrak rebusan pare. Diet dilakukan secara oral dengan dosis 2ml/200g berat badan tikus selama 8 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa status berat badan tikus diabetes dapat diperbaiki setelah 4 hari diet dengan ekstrak jus dan rebusan pare. Selain itu, persentase penurunan berat badan setelah diet ekstrak jus pare (2,68%) dan rebusan pare (1,89%) lebih efektif dibandingkan kontrol. Ekstrak jus pare lebih efektif dalam pengurangan kadar glukosa darah dibandingkan ekstrak rebusan pare dan kontrol. Penelitian mengindikasikan bahwa pare menunjukkan kemampuan untuk mengembalikan berat badan dan mengatur kadar glukosa darah tikus diabetes.

Kata kunci : pare, diabetes, berat badan, kadar glukosa

## PENDAHULUAN

Diabetes Millitus (DM) adalah suatu jenis penyakit yang disebabkan menurunnya hormon yang diproduksi oleh kelenjar pankreas. Penurunan hormon ini mengakibatkan kadar gula (glukosa) di dalam tubuh akan meningkat namun tidak dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. DM merupakan penyakit metabolik sebagai akibat dari kurangnya insulin efektif, baik oleh karena adanya disfungsi sel beta pankreas atau ambilan glukosa di jaringan perifer, atau keduanya (DM-Tipe 2), atau sel beta pulau langerhans yang memproduksi insulin dalam pankreas mengalami kerusakan sebagian, akibatnya kadar insulin absolut menjadi kurang atau tidak ada (DM-Tipe I) (Guyton, 2006 dalam Lola et al., 2008). Indonesia menempati urutan keenam dunia sebagai negara dengan jumlah penderita DM terbanyak setelah India, China, Uni Sovyet, Jepang dan Brasil. Jumlah penderita diabetes di Indonesia pada tahun 2006 meningkat tajam menjadi 14 juta orang, dimana baru 50% yang sadar mengidapnya dan diantara mereka baru sekitar 30% yang datang berobat teratur (Sidartawan, 2006). Pengobatan DM termasuk mahal dan sulit terjangkau oleh masyarakat terutama yang kurang mampu.

Pare termasuk Kingdom Plantae, Ordo Cucurbitales, Famili Cucurbitaceae, genus *Momordica* dan Species *Momordica charantia* (Anonim, 2011). Komposisi pare sangatlah beragam, rasa pahit pare yang merupakan karakter khasnya disebabkan karena kandungan *cucurbitacins* (Anonim, 2010). Pare (*Momordica charantia*) merupakan salah satu alternatif pengobatan DM. Pare sebagai herbal alami dapat menstimulasi produksi sel beta pankreas untuk menghasilkan insulin (Tarigan, 2009). Beberapa penelitian pare diantaranya menyatakan bahwa pare mampu menstimulasi sekresi insulin, yakni terdapat peningkatan jumlah  $\beta$ -cell dalam pankreas tikus (Ahmed, et al.1998), sumber antioksidan potensial (Kubola, 2008). Beberapa komponen yang diidentifikasi dari pare memiliki sifat hipoglikemia seperti glikosida, saponin, alkaloid, protein, triterpena dan steroid (Raman, 1996; Grover, 2004). Sundari, dkk (1996) menyebutkan bahwa pada buah pare (*Momordica char-*

*antia* L., Cucurbitaceae) ada senyawa tanin, saponin, steroid/ triterpenoid dengan inti kurbitan, 1,2,3,4-butanatetrol, b-D-glukopiranosida selain itu dalam abu ditemukan adanya natrium, kalium, magnesium, kalsium dan besi. Peneliti lain menyebutkan bahwa terdapat pare mengandung senyawa diantaranya *vicine*, *p-insulin*, *charantin* (Lola et al., 2008), *charantin*, *polypeptide P*, dan *oleonolic acid glucosides* yang (Tarigan, 2009), *Flavonoid*, *vitamin A* (Kurnia, dkk., 2010), vitamin yang mendominasi adalah A dan C (Zaif, 2009). Dengan demikian banyak penelitian ber-usaha mengungkapkan kemampuan herbal buah pare sebagai terapi pada penderita diabetes. Penelitian ini mengakomodasi preparasi yang berkembang pada masyarakat yang belum banyak diketahui yakni jus pare mewakili preparasi tanpa pemanasan dan rebusan pare mewakili preparasi dengan pemanasan terhadap profil tikus diabetes.

## METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan adalah seperangkat kandang tikus, *hematokrit tube*, sonde oral, timbangan tikus, tabung reaksi, *evendoff*, sentrifugasi (IEV UV Centrifuge), *visible spectrophotometer* (Shimadzu UV-1601). Bahan yang diperlukan adalah : buah pare segar, bahan pakan AIN-93, Glucose *GOD FS*, glukosa standar, aquadest, dan *alloxan*. Hewan coba yang digunakan adalah tikus 9 ekor tikus putih jantan *Sprague Dawley*, berat antara 200-300 g, usia  $\pm$  3 bulan. Penelitian merupakan percobaan eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) faktor tunggal, yakni diet tikus dengan aquadest, ekstrak jus pare segar, dan ekstrak rebusan pare). Perlakuan diulang tiga kali, dimana tikus sebagai ulangan.

Tikus *Sprague Dawley* ditempatkan dalam kandang dan dilakukan adaptasi dengan pakan AIN-93, kemudian dilakukan pengukuran berat badan awal dan uji kadar glukosa darah awal. Tikus diberikan injeksi *alloxan* 80mg/kg berat badan untuk mencapai kondisi diabetes. Selanjutnya dilakukan pembagian kelompok berdasarkan diet pare yaitu kelompok kontrol dengan diet aquadest,

Jus pare dan rebusan pare pada penelitian ini dibuat sehingga mengandung 0,36 g pare/0,9 ml. Sedangkan pemberian dosis diet adalah 2 ml/200 g berat badan tikus secara oral. Tikus dipelihara, diberi pakan dan diet selama 8 hari. Selanjutnya dilakukan pengamatan pada hari ke-0, 2, 4, 6, dan 8 terhadap berat badan, selisih berat badan, kadar glukosa pada serum darah tikus pada  $\lambda = 500\text{nm}$ .

## HASIL PENELITIAN

### Profil berat badan tikus diabetes setelah diet ekstrak jus pare dan rebusan pare

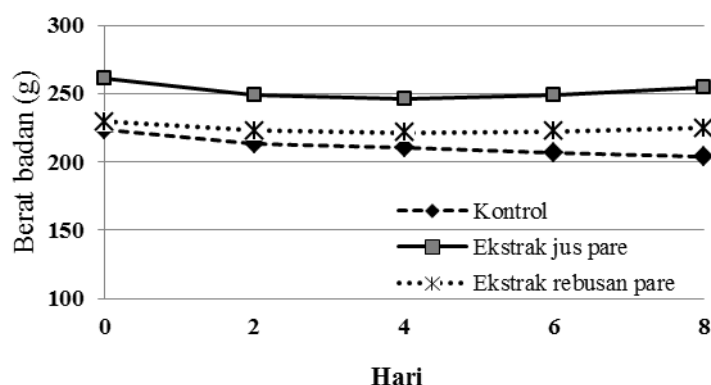
Penurunan berat badan tikus diabetes untuk kelompok tikus kontrol menunjukkan pola penurunan berat badan dari 229,33 g turun menjadi 225 g selama 8 hari. Berat awal tikus diabetes dengan diet ekstrak jus pare dan rebusan pare adalah 261,33 g dan 229,33 g kemudian mengalami penurunan terbatas pada hari ke-4 yaitu 246,67 g dan 221,33 g. Kenaikan berat badan pada tikus diet ekstrak jus pare dan rebusan pare terjadi setelah hari ke-4. Hal ini menunjukkan efek diet ekstrak jus pare dan rebusan pare berhasil memperbaiki metabolisme tubuh tikus diabetes sehingga terjadi pola kenaikan berat badan seperti yang ditunjukkan Gambar 1.

Kelompok tikus dengan perlakuan diet ekstrak jus pare dan rebusan pare 2ml/200g berat badan menunjukkan adanya peningkatan berat badan dibandingkan tikus tanpa diet pare (kontrol) ditunjukkan oleh Gambar 1. Hal ini dipengaruhi bahwa dengan adanya diet pare maka komponen bioaktif pare seperti hormon, *vicine*, *p-insulin*, *charantin* dan vitamin A dan

C yang membantu metabolisme tubuh tikus diabetes. Sundari, dkk (1996) menyebutkan bahwa pada buah pare (*Momordica charantia* L., *Cucurbitaceae*) memiliki senyawa tanin, *steroid*, *saponin* yang dikenal sebagai *charantin*, yakni suatu peptida yang menyerupai insulin. Senyawa aktif ini membantu peningkatan regenerasi sel-sel, merangsang sekresi insulin di pankreas, dan merangsang penyimpanan glikogen di liver yang secara keseluruhan berdampak menurunkan gula darah pada pasien diabetes tipe 1. Keberadaan *Charantin* disinyalir juga oleh Tarigan (2009), bahwa pare mampu meningkatkan produksi sel-sel beta di pankreas yang memicu perbaikan produksi insulin di dalam tubuh. Selain itu pare mengandung enzim anti-inflamatory untuk membantu penyembuhan radang pada tikus dengan mendorong sintesis asam amino non esensial untuk proses biosintesis protein (El-Baky, et al., 2009).

### Persentase Penurunan Berat Badan Tikus Diabetes setelah Diet Ekstrak Jus dan Rebusan Pare

Perhitungan persentase penurunan berat badan antarkelompok tikus (Gambar 2) menunjukkan bahwa persentase penurunan berat badan tikus diabetes setelah uji yaitu kontrol > ekstrak jus pare > ekstrak rebusan pare. Namun berdasarkan statistik ( $p < 0,05$ ) bahwa persentase penurunan berat badan kelompok tikus dengan diet ekstrak jus pare (2,68 %) tidak berbeda nyata dengan kelompok tikus.



Gambar 1. Profil Berat Badan Tikus Diabetes setelah Diet Aquadest (Kontrol), Ekstrak Jus dan Rebusan Pare

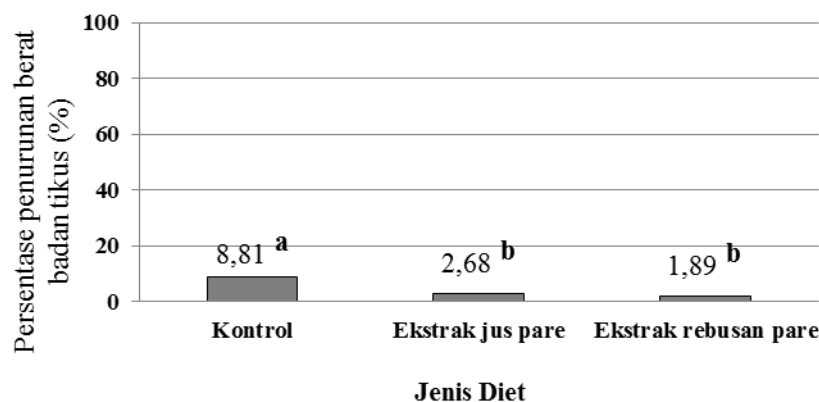


Hal ini menunjukkan bahwa pre-parasi melibatkan panas seperti pengolahan pare dengan perebusan masih memiliki efek yang sama baiknya dengan perlakuan tanpa pemanasan seperti pengolahan pare menjadi jus. Pada penelitian ini kedua pengolahan pare yang menghasilkan pro-dukt seperti jus dan air rebusan pare terbukti masih mampu membantu metabolisme tikus diabetes dalam menghambat laju penurunan berat badan tikus diabetes. Persentase penurunan berat badan tikus diabetes pada kontrol mencapai 8,81 % secara statistik menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ) dibandingkan dengan tikus diabetes diet ekstrak jus pare dan rebusan pare. Hal serupa dilaporkan oleh Shetty *et al.* (2005) yakni tikus diet pare menunjukkan laju penurunan berat badan lebih kecil dibanding tikus diabetes. Dengan demikian diet ekstrak jus pare dan

rebusan pare membantu metabolisme tubuh tikus diabetes untuk pembentukan massa otot, hal ini juga dilaporkan oleh Cummings *et al.* (2004) bahwa pare dapat menstimulasi penggunaan glukosa untuk pembentukan struktur otot.

#### Kadar Glukosa Tikus Diabetes setelah Diet Ekstrak Jus dan Rebusan Pare

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar glukosa serum darah tikus diabetes pada kontrol setelah 8 hari terjadi peningkatan dari 175,11 mg/dl menjadi 187,74 mg/dl namun secara statistik tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Tikus diabetes dengan 8 hari diet ekstrak jus pare dan ekstrak rebusan pare mengalami penurunan kadar glukosa serum darah secara signifikan ( $p < 0,05$ ) yaitu 173,93 mg/dl



Gambar 2. Selisih Penurunan Berat Badan Tikus Diabetes selama 8 Hari setelah Diet Aquadest (Kontrol), Ekstrak Jus dan Rebusan Pare

menjadi 118,18 mg/dl dan 174,68 mg/dl menjadi 144,01 mg/dl dari kontrol setelah 8 hari terjadi peningkatan dari 175,11 mg/dl menjadi 187,74 mg/dl. Kadar glukosa serum darah tikus diabetes setelah pemberian diet ekstrak rebusan pare > ekstrak jus pare (Gambar 3). Secara statistik bahwa pemberian diet ekstrak jus pare lebih mampu menurunkan kadar glukosa serum darah tikus diabetes dibandingkan rebusan pare dan kontrol. Kemampuan ekstrak rebusan pare lebih rendah dalam menurunkan glukosa serum darah pada tikus diabetes dapat disebabkan ketidakstabilan komponen bioaktif selama perebusan sehingga ada kemungkinan komponen bioaktif rusak atau berkurang keaktifannya. Komponen

bioaktif pare sangat diperlukan untuk menghambat peningkatan level gula darah karena memiliki kemampuan merangsang sekresi insulin seperti yang dilaporkan Ahmed, et al (1998). Selain itu beberapa vitamin A dan C terdegradasi selama proses perebusan. Dengan demikian diketahui bahwa pengolahan pare tanpa melibatkan pemanasan memberikan efek yang lebih baik dalam memperbaiki status level gula darah tikus diabetes dibandingkan pengaruh pengolahan pare yang melibatkan pemanasan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

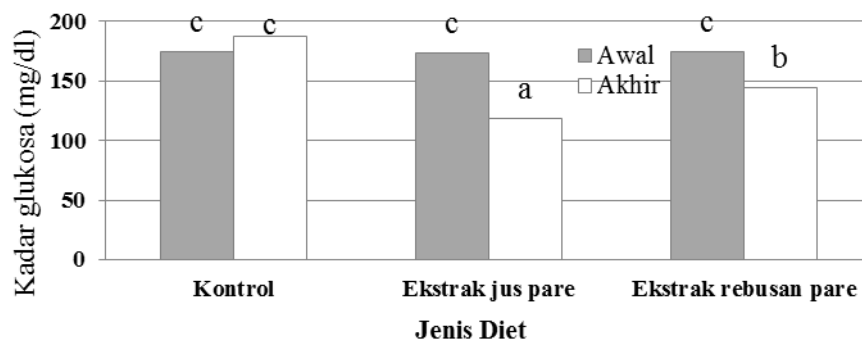
Kelompok tikus diabetes yang memperoleh diet ekstrak jus pare segar dan rebusan pare memiliki pola penurunan berat terbatas, yakni terjadi penambahan berat badan tikus setelah hari ke-4 sedangkan kelompok kontrol cenderung mengalami penurunan berat badan.

Persentase penurunan berat badan tikus diabetes dengan diet ekstrak jus pare dan rebusan pare tidak berbeda nyata namun keduanya berbeda nyata dengan kontrol sehingga dapat dinyatakan bahwa efek diet

ekstrak jus pare dan rebusan pare mampu menghambat laju penurunan berat badan tikus diabetes.

Diet ekstrak jus pare yang preparasinya tidak melibatkan panas lebih efektif menurunkan kadar glukosa serum darah pada tikus diabetes dibandingkan preparasi ekstrak yang melibatkan panas seperti ekstrak rebusan pare.

Perlu mempelajari perubahan berat dan kadar glukosa tikus diabetes dengan diet ekstrak jus pare dan rebusan pare dibandingkan dengan kelompok tikus bebas diabetes



Gambar 3. Kadar glukosa serum darah tikus diabetes setelah 8 hari diet aquadest (kontrol), ekstrak jus pare dan rebusan pare

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, I., Adeghate, E., Sharma, A.K., Pallot, D.J., and Singh, J. 1998. Effects of *Momordica charantia* Fruit Jus on Islet Morphology in The Pancreas of Streptozotocin- Diabetic Rats. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 40. Hal. 145 - 151.
- Anonim. 2010. Tiga Obat Alami untuk Diabetes. <http://majalahkesehatan.com/3-obat-alami-untuk-diabetes/> [diakses pada tanggal 3 Desember 2010].
- Anonim. 2011. Bitter Melon. [http://en.wikipedia.org/wiki/Bitter\\_melon](http://en.wikipedia.org/wiki/Bitter_melon) [diakses pada tanggal 1 Januari 2011].
- Cummings, E., dan Hundal, H.S., Wackerhage, H., Hope, M., Belle, M., Adeghate, E. dan Singh, J. 2004. *Momordica charantia* Fruit Juice Stimulates Glucose and Amino Acid Uptakes in L6 Myotubes. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 261. Hal. 99 - 104.
- El-Baky, A.A., Abdullah, A., El-Mawgoud, H.A., dan El-Hay, E. A. 2009. Hypoglycemic and Hypolipidaemic Action of Bitter Melon on Normoglycemic and Hyperglycemic Diabetes Rats. *Research Journal of Medicine and Medical Sciences*, Vol. 4 (2). Hal. 519 - 525.
- Raman, A., dan Lau, C. 1996. Anti Diabetic Properties and Phyto-chemistry of *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae). *Phytomedicine*, 2. Hal. 349 - 362
- Grover, J.K. dan Yadav, S. P. 2004. Pharmacological Actions and Potential Uses of *Momordica charantia* : a review. *J. Ethno-pharmacol*, 93. Hal. 123 - 132
- Kubola, J., dan Siriamornpun, S. 2008. Phenolic Contents and Antioxidant Activities

- of Bitter Gourd (*Momordica charantia* L.) Leaf, Stem and Fruit Fraction Extracts in Vitro. *Food Chemistry*, 110. Hal. 881 - 890
- Kurnia, Y., Afifah, N., Mustofa, A., dan Firdausy, U. 2010. Pengaruh Pemberian Rebusan Daun Pare (*Momordica charantia* L.) terhadap Kadar Kolesterol Total Serum Da-rah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dengan Induksi Hiperkoles-terolemia. <http://aila.blog.uns.ac.id/2010/04/1/> [diakses pada tanggal 26 Desember 2010].
- Lola, M. H. C., Liben, P., dan Soemartojo, J. 2008. Efek Kombinasi Jus Da-ging Buah Pare (*Momordica charantia* L.) dan Jus Umbi Ba-wang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Penurunan Ka-dar Glukosa Darah. *Jurnal Obat Ba-han Alam*, Vol. 7(1). Hal. 28 - 33
- Shetty, A.K., Kumar, G.S., Sambaiah, K., and Salimath, P.V. 2005. Effect of Bitter Gourd (*Momordica charantia*) on Glycaemic Status in Streptozotocin Induced Diabetes Rats. *Plant Foods for Human Nutrition* 60. Hal. 109 - 112.
- Sidartawan, S. 2006. Jumlah Diabetes Mellitus. <http://www.medicastore.com>. [diakses pada tanggal 28 Desember 2010].
- Sundari, D., Padmawinata, Ruslan K. 1996. Analisis Fitokimia Ekstrak Etanol Daging Buah Pare (*Momordica charantia* L.). <http://bahan-alam.fa.itb.ac.id/detail.php?id=132> [diakses pada tanggal 1 Januari 2011].
- Tarigan, I. 2009. Herbal-herbal Ampuh Pengusir Diabetes. <http://www.mediaindonesia.com/media>. [diakses pada tanggal 28 Desember 2010].
- Zaif. 2009. Pemanfaatan Pare (*Momordica charantia* L.) sebagai Obat Alter-natif Diabetes Melitus. <http://zaifbio.wordpress.com/2009/02/18/pemanfaatan-pare> [diakses pada tanggal 6 Januari 2011].

**KETAHANAN MINYAK GORENG KEMASAN DAN MINYAK CURAH  
PADA PENGGORENGAN KERUPUK JALIN**

**PERFORMANCE OF “PACKAGED” AND STANDARD PALM OLEIN OIL  
IN FRYING KERUPUK JALIN**

**Budiyanto, Meizul Zuki dan Mina S. Hutasoit**

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

budi.budiyanto@gmail.com

**ABSTRACT**

The objective of the study was to evaluate the changing pattern of free fatty acid (FFA) and smoke points of packaged and standard palm olein oil in frying kerupuk jalin. The other objective was to determine the end use of both frying oil during deep frying of kerupuk jalin. Continuous deep frying with three replicates had been done for 10 hours using special grade and regular frying oil without addition of fresh oil during frying study. The result indicated that the FFA content of both packaged and regular oils increased linearly with increasing frying time, up to 10 hours. In addition, smoke point of the oils decreased linearly with increasing frying time. Based on FFA of the oil, the packaged oil could last 1,4 longer than regular oil during frying of kerupuk jalin.

Key words : deep frying, frying oil quality, free fatty acid, smoke point.

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian adalah mengkaji perbedaan pola perubahan kadar asam lemak bebas dan titik asap pada minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah selama penggorengan kerupuk, menentukan batas kerusakan minyak goreng kemasan dan curah selama penggorengan kerupuk. Penggorengan kerupuk dilakukan secara kontinyu selama 10 jam menggunakan dua jenis minyak goreng. Selama penggorengan tidak dilakukan penambahan minyak goreng segar. Pada setiap jam dilakukan pengambilan minyak untuk dianalisa. Penelitian dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola kandungan ALB minyak goreng kemasan dan minyak curah selama penggorengan kerupuk cenderung naik secara linier dan selama 10 jam penggorengan. Selain itu, titik asap minyak mengalami penurunan secara linier selama penggorengan pada kedua jenis minyak goreng. Berdasarkan pengukuran kandungan ALB, minyak, kelayakan pakai minyak kemasan dapat digunakan untuk menggoreng 1,4 jam lebih lama daripada minyak curah, sebelum melewati batas layak penggunaan minyak.

Kata kunci: penggorengan, kualitas minyak, asam lemak bebas, titik asap

## PENDAHULUAN

Minyak kelapa sawit telah menjadi minyak goreng dominan bagi konsumen rumah tangga dan konsumen industri di Indonesia. Minyak yang digunakan dalam proses menumis memberikan citarasa yang lebih lezat, aroma dan penampakan yang lebih menarik dari pada makanan yang direbus atau dikukus. Penggorengan dapat didefinisikan sebagai proses pemasakan dan pengeringan produk dengan media panas berupa minyak sebagai media pindah panas. Perpindahan panas dan massa pada proses penggorengan berlangsung secara simultan (Blumenthal, 1991; Pinthus *et al.*, 2006). Minyak goreng akan mengalami kerusakan bila digunakan secara terus menerus dalam waktu yang relatif panjang. Minyak goreng kelapa sawit yang tersedia di pasar secara umum dapat dibedakan menjadi minyak kemasan dan minyak curah. Minyak goreng kemasan pada umumnya dijual dengan harga yang lebih tinggi daripada minyak curah walaupun keduanya telah memenuhi standar kualitas minyak goreng (Ahmad, 2005; Anonim, 2007).

Selama penggorengan, minyak dalam kondisi suhu tinggi, mengalami kontak dengan udara dan air yang ada pada bahan. Air yang ada pada bahan akan menguap dan minyak goreng akan masuk ke dalam bahan menggantikan kandungan air pada bahan (Machado *et al.* 2007). Peristiwa itu menyebabkan minyak tersempit pada bahan dan, minyak mengalami hidrolisis yang memutuskan asam lemak sehingga minyak dapat mengalami kerusakan yang ditandai dengan meningkatnya kandungan asam lemak bebas (ALB). Selain itu, minyak goreng tercampur dengan komponen lain dari bahan yang larut dalam minyak membuat minyak goreng mengalami penurunan kualitas dan perubahan bau (Manral *et al.*, 2008; Melton *et al.*, 1994). Pada saat yang bersamaan sebagian minyak mengalami oksidasi menjadi senyawa peroksida yang tidak stabil (Berger, 2005). Menurut Moreira (1999), perubahan fisik minyak goreng dapat dijadikan sebagai indikator perubahan minyak goreng segar menjadi minyak yang tidak layak pakai, misalnya ketika minyak goreng telah

hitam, terlalu banyak asap, bau tengik, menjadi lebih kental atau timbulnya buih pada minyak yang digunakan.

Proses penggorengan kerupuk dilakukan dengan minyak dalam jumlah banyak, dipanaskan dalam suhu tinggi. Menggoreng kerupuk membutuhkan minyak banyak dan panas (suhu 180 °C). Sifat fisik dan kimia minyak berubah selama penggorengan kerupuk, tetapi belum diketahui bagaimana pola perubahan tersebut pada minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah. Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji penurunan kualitas minyak goreng kemasan dan minyak curah tanpa penambahan minyak selama 10 jam.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan cara mengukur kualitas minyak goreng telah digunakan untuk menggoreng kerupuk jalin dalam perlakuan waktu penggorengan tertentu berdasarkan Asam lemak bebas (ALB) dan titik asap. Hasil pengukuran kemudian ditampilkan secara deskriptif. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk setiap minyak goreng. Adapun jenis minyak goreng yang digunakan adalah sebagai berikut: C1 : Minyak goreng curah, C2 : Minyak goreng kemasan. Perlakuan sebanyak  $21 \times 2 = 42$  perlakuan. Masing-masing perlakuan diulangi sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 126 unit percobaan. Metode perlakuan yang digunakan pada penelitian ini yaitu faktor pertama minyak goreng (C) yang terdiri dari dua jenis minyak goreng yaitu minyak goreng curah (C<sub>1</sub>) dan minyak goreng kemasan (C<sub>2</sub>), faktor kedua yaitu pengaruh lama waktu penggorengan (D) yang terdiri dari: 0 jam (D<sub>0</sub>), 0,5 jam (D<sub>1</sub>), 1 jam (D<sub>2</sub>), 1,5 jam (D<sub>3</sub>), 2 jam (D<sub>4</sub>), 2,5 jam (D<sub>5</sub>) dan 3 jam (D<sub>6</sub>), 3,5 jam (D<sub>7</sub>), 4 jam (D<sub>8</sub>), 4,5 jam (D<sub>9</sub>), 5 jam (D<sub>10</sub>), 5,5 jam (D<sub>11</sub>), 6 jam (D<sub>12</sub>), 6,5 jam (D<sub>13</sub>), 7 jam (D<sub>14</sub>), 7,5 jam (D<sub>15</sub>), 8 jam (D<sub>16</sub>), 8,5 jam (D<sub>17</sub>), 9 jam (D<sub>18</sub>), 9,5 jam (D<sub>19</sub>), 10 jam (D<sub>20</sub>). Sampel minyak goreng diambil setiap setengah jam selama 10 jam penggorengan. Untuk jam ke-10 dilakukan pemanasan/tanpa penggorengan.

Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk grafik kemudian dianalisa menggunakan regresi linier sederhana, untuk mengetahui pola perubahan para-meter yang diamati pada minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah selama penggorengan kerupuk 10 jam.

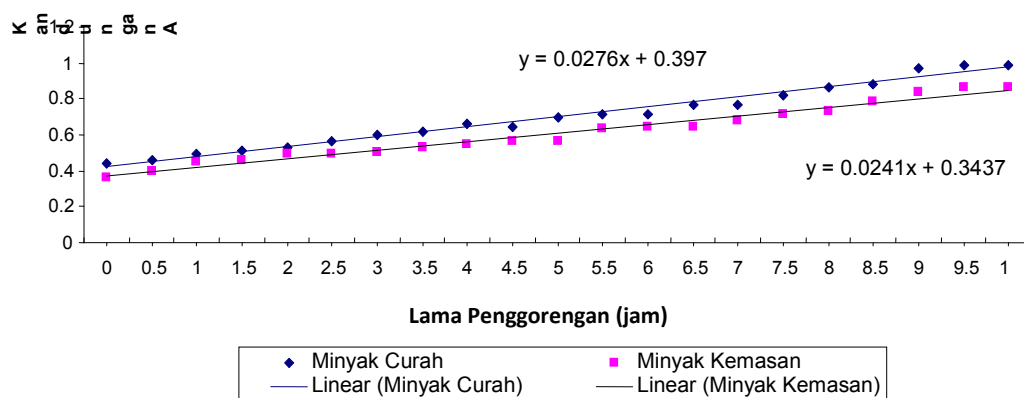
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil pengukuran Kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) dan Titik Asap

Asam lemak bebas merupakan salah satu indikator kualitas minyak goreng. Gambar 1. di bawah memperlihatkan bahwa semakin lama waktu penggorengan, kandungan ALB minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah mengalami peningkatan. ALB awal untuk mi-nyak goreng kemasan dan curah masing-masing 0,35 % dan 0,44 %. Setelah digunakan untuk menggoreng kerupuk jalin dengan berat 100 gram setiap penggoreng-an hingga jam ke-10 dengan total bahan yang digoreng 1000 gram menjadi 0,86% kandungan ALB pada minyak goreng ke-masan dan 0,98 % pada minyak

goreng curah.

Peningkatan ALB ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan kualitas pada kedua jenis minyak goreng tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa selama penggorengan kerupuk jalin memiliki nilai ALB yang berbeda-beda. Gambar 1 menunjukkan, semakin lama waktu penggorengan kerupuk jalin dengan minyak goreng kemasan dan curah pada suhu 180°C, kandungan asam lemak bebas cenderung naik mencapai puncaknya pada 10 jam penggorengan. Pada studi pengaruh perubahan kualitas minyak selama penggorengan kerupuk udang, Budiyanto (1996), melaporkan bahwa selama 5 hari penggorengan terjadi peningkatan asam lemak bebas pada minyak kedelai dan mi-nyak olein sawit. Berdasarkan informasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa selama sepuluh jam penggorengan pembentukan senyawa asam lemak bebas masih lebih dominan daripada peruraian asam lemak bebas menjadi senyawa volatile dan senyawa lain nya peningkatan asam lemak bebas diikuti meningkatnya senyawa polar.



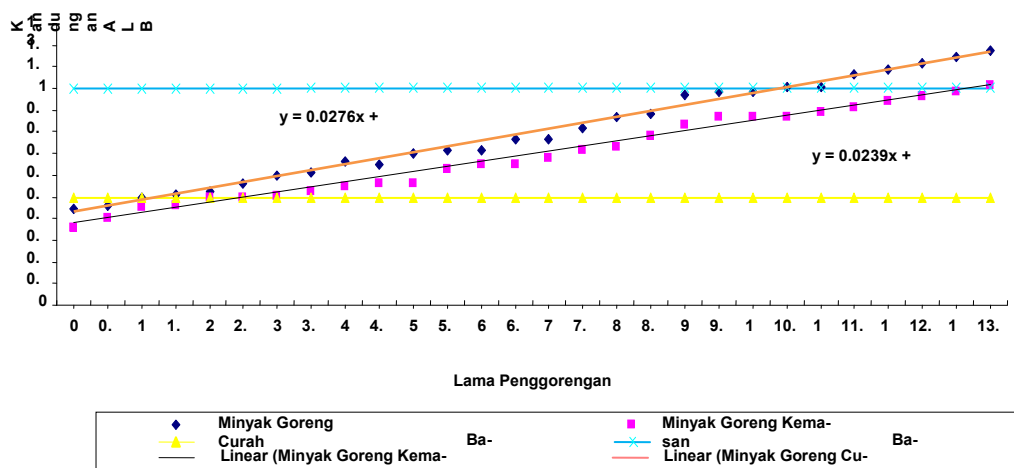
Gambar 1. Grafik Perubahan/kenaikan Kadar Asam Lemak Bebas selama Penggorengan Kerupuk

### Penentuan Kerusakan Minyak Berdasarkan Kandungan Asam Lemak Bebas

Batas kerusakan minyak goreng yang dimaksudkan pada penelitian ini adalah batas kerusakan minyak pada saat minyak tersebut tidak layak untuk digunakan kembali untuk operasi penggorengan yang menghasilkan

produk untuk diperdagangkan (komersial). Batas kerusakan minyak atau penentuan kualitas minyak pada saat tidak layak digunakan lagi tersebut dapat ditentukan berdasarkan kandungan ALB minyak yang mencapai > 0,5% (Ahmad, 2005; Inawong *et al.* 2004).

## KETAHANAN MINYAK GORENG KEMASAN DAN MINYAK CURAH



Gambar 2. Batas Kerusakan Minyak Goreng Berdasarkan Perubahan ALB selama Penggorengan Berdasarkan Perubahan Kandungan ALB pada Minyak

Berdasarkan pola perubahan dan persamaan perubahan ALB minyak kemasan dan minyak curah mencapai batas kerusakan (ALB=0,5%) setelah digunakan menggoreng selama 1,4 jam dan 2,8 jam (Gambar 2). Hal ini berlaku bila batas kerusakan menggunakan batas yang dipakai oleh beberapa peneliti terdahulu (Berger, 2005; Budiyo, 1996).

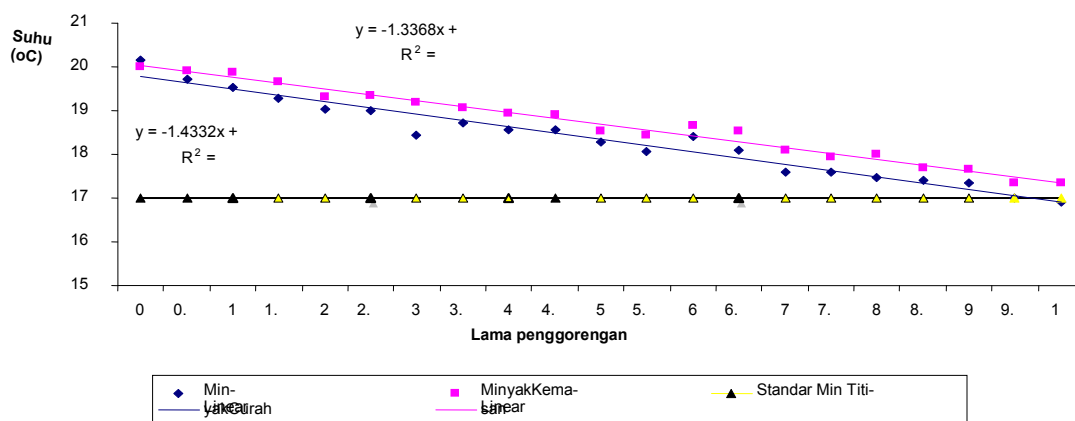
Walaupun demikian, beberapa peneliti yang lain menggunakan batas kerusakan minyak dengan batas kandungan ALB 1% (Lawson, 1985). Berdasarkan pendapat peneliti tersebut dan menggunakan persamaan perubahan kandungan ALB minyak selama penelitian, minyak kemasan dan minyak curah mencapai batas kerusakan (ALB = 1%) setelah digunakan menggoreng selama 10,3 jam dan 13,2 jam. Batas kerusakan minyak pada penelitian ini yang digunakan adalah pada kandungan ALB 0,5 %, karena mutu minyak dilihat secara visual masih baik yaitu minyaknya jernih, hasil penggorengan lebih putih, mengembang secara sempurna dan aromanya belum tengik. Sedangkan kandungan ALB di atas 0,5 % hasil produk penggorengan kerupuk beraroma tengik, warna minyak gelap, kerupuk yang digoreng tidak mengembang secara sempurna dan warna minyak gelap. Perubahan kandungan ALB minyak selama penggorengan dan perubahan kandungan senyawa dienoat dapat digunakan pada pengukuran kerusakan minyak

(Budiyo, 2009; Inawong *et al.* 2004).

### Pola Perubahan Titik Asap Minyak Goreng Kemasan dan Minyak Goreng Curah

Titik asap adalah kriteria mutu yang terutama penting dalam hubungannya dengan minyak yang digunakan untuk menggoreng (Ketaren, 1986). Gambar 4 di bawah memperlihatkan bahwa, semakin lama waktu penggorengan pada suhu 180°C, titik asap minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah mengalami penurunan. Titik asap awal untuk minyak goreng kemasan dan curah masing-masing 200°C dan 201°C. Setelah digunakan untuk penggorengan kerupuk jalin hingga jam ke-10 menjadi 173°C pada minyak goreng kemasan dan 169°C pada minyak goreng curah. Gambar 3 menunjukkan bahwa, semakin lama waktu penggorengan kerupuk jalin dengan minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah, titik asapnya semakin turun. Menurut Gerde *et al.* (2007) dan Ahmad (2005), minyak dengan titik asap yang rendah memiliki kandungan asam lemak bebas yang tinggi.





Gambar 3. Pola Perubahan Titik Asap Minyak Goreng Kemasan dan Minyak Goreng Curah selama Penggorengan Kerupuk

Selama penggorengan 10 jam titik asap minyak goreng kemasan berada di atas  $170^{\circ}\text{C}$ , ini menandakan minyak tersebut masih layak digunakan. Namun pada minyak goreng curah selama penggorengan 10 jam titik asap  $169^{\circ}\text{C}$  yaitu telah melewati batas karena, standar suhu pada titik asap minimal  $170^{\circ}\text{C}$ , ini menandakan bahwa minyak goreng tersebut mengalami kerusakan dan tidak baik digunakan lagi. Beberapa negara mendefinisikan minyak yang tidak layak pakai bila titik asap dibawah  $170^{\circ}\text{C}$ , bau yang sangat tengik, dan asam lemak yang teroksidasi diatas 1% (Berger, 2005; Deane, 2008). Menurut Ahmad (2006) penggunaan minyak goreng yang berulang kali akan menurunkan titik asapnya dan membuat minyak menjadi lebih cepat panas (berasap).

Pada Gambar 4, penurunan titik asap minyak goreng kemasan mengikuti persamaan  $Y = -2.8103x + 200,63$ ; sedangkan penurunan titik asap pada minyak goreng curah mengikuti persamaan  $Y = -2,8675x + 197$ . Lama penggorengan berpengaruh terhadap penurunan titik asap. Hal ini sejalan dengan semakin lama waktu penggorengan pada kedua minyak goreng maka titik asapnya akan semakin turun dan kualitas minyak pun semakin berkurang. Minyak yang teroksidasi karena kontak dengan udara, panas dan cahaya akan berdampak pada turunnya titik asap.

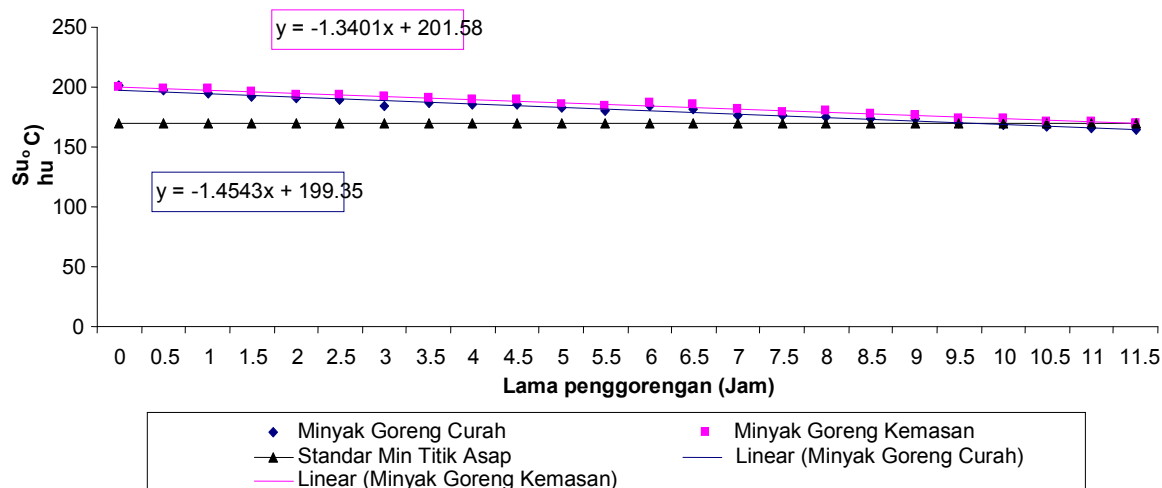
#### Penentuan Kerusakan Minyak Berdasarkan Titik Asap

Batas kerusakan minyak goreng yang dimaksudkan pada penelitian ini adalah batas kerusakan minyak pada saat minyak tersebut tidak layak untuk digunakan kembali untuk operasi penggorengan yang menghasilkan produk untuk diperdagangkan (komersial). Batas kerusakan minyak atau penentuan kualitas minyak pada saat tidak layak digunakan lagi tersebut dapat ditentukan berdasarkan titik asap minyak yang mencapai  $170^{\circ}\text{C}$  (Berger, 2005; Lawson, 1985). Berdasarkan pola perubahan dan persamaan perubahan titik asap minyak kemasan dan minyak curah mencapai batas kerusakan (titik asap =  $170^{\circ}\text{C}$ ) setelah digunakan menggoreng selama 10,9 jam dan 9,4 jam (Gambar 4).

Beberapa parameter yang menunjukkan minyak yang masih layak pakai tidak berbau, normal, tidak memberi *off flavor*, dan titik asap diatas  $170^{\circ}\text{C}$  (Lawson, 1985; Naibaho, 1996). Minyak yang teroksidasi karena kontak dengan udara, panas dan akan terurai dan membentuk senyawa yang lebih sederhana dan mudah menguap (Mackay, 2000). Hal ini berdampak pada turunnya titik asap minyak goreng. Minyak goreng bekas yang teroksidasi titik asapnya akan semakin kecil. Secara umum salah satu indikator kerusakan mutu minyak goreng adalah titik asapnya. Pada saat asap terbentuk, terbentuk pula senyawa akrolein, sejenis aldehid yang tidak diinginkan karena dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan (Winarno, 1997) Minyak yang telah digunakan untuk menggoreng akan mengalami peruraian molekul-molekul, sehingga titik asapnya



## KETAHANAN MINYAK GORENG KEMASAN DAN MINYAK CURAH



Gambar 4. Grafik Batas Kerusakan Titik Asap selama Penggorengan Kerupuk Jalin

dari suhu normal (168 - 196°C) maka akan menyebabkan degradasi minyak goreng berlangsung dengan cepat yang ditandai dengan menurunnya titik asap.

### KESIMPULAN

Pola kandungan ALB minyak go-reng kemasan dan curah selama penggo-rengan kerupuk cenderung naik secara linier dan mencapai puncaknya pada 10 jam penggorengan yaitu dengan masing-masing persamaan  $Y = 0,0481X + 0,36$ ,  $Y = 0,0561x + 0,418$ . Pada titik asap polanya mengalami penurunan secara linier selama penggorengan pada kedua jenis minyak goreng, titik asap didapat melalui persamaan  $Y = -2,8675X + 197$  dan  $Y = -2,8103x + 200,63$ .

Batas kerusakan selama penggorengan kerupuk dihitung secara matematis dari persamaan, untuk minyak goreng kemasan dan curah dilihat dari kandungan ALB selama penggorengan 10 jam masing-masing 2,8 jam, dan 1,4 jam minyak telah rusak dan tidak baik untuk digunakan kembali yaitu dengan ALB minimal 0,5%. Pada titik asap batas kerusakan minyak go-reng kemasan selama penggorengan kerupuk jalin 10,89 jam minyak telah rusak berdasarkan titik asap, dan titik asap minyak goreng curah selama penggorengan kerupuk batas kerusakannya dengan 9,4 jam dengan standar titik asap minyak goreng yaitu 170 °C.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, K. 2005. Performance of Special Quality and standard Palm Olein in Batch Frying of Fish Nuggets. Malaysian Palm Oil Board. Page 10 - 15
- Anonim. 2007. Kualitas Minyak Kemasan Semakin Sempurna <http://www.indofood.com/link1.html>. [diakses Maret 2008]
- Berger, K.G. 2005. The Use of Palm Oil in Frying. Malaysian Palm Oil .
- Berger, K.G. 2005. The Use of Palm Oil in Frying. Malaysian Palm Oil Promotion Council. Malaysia.
- Blumenthal, M.M. and Stier, R.F. 1991. Optimization Of Deep Fat Frying Operations. Trend Food Sci.
- Budiyanto, Silsia, D. Efendi, Z., Janika, R. 2010. Perubahan Kandungan Karoten, Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Minyak Sawit Merah selama Pemanasan, Agritech Vol. 30 (2) Hal. 75-79
- Budiyanto. 1996. Soybean and Palm Olein Oils: Frying Performance and Characteristics of Fried Prawn Crackers. PhD. Diss. The University of Tennessee. Knoxville.

- Deane, J. 2008. Smoke Point of Olive Oil. [www.oliveoilsource.com](http://www.oliveoilsource.com). [diakses Juli 2008]
- Gerde, J., C. Hardy, C.R. Hurburgh Jr, P.J. White. 2007. Rapid Determination of Degradation in Frying Oils with Near-Infrared Spectroscopy. JAOCS. 84 (6) Page 519 -522.
- Hariskal. 2008. Pengaruh Pemanasan PadaMinyak Goreng dan Minyak Goreng Bekas Pakai. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu. Skripsi [Tidak dipublikasikan]
- Innawong, B., P. Mallikarjunan, J.E. Marcy. 2004. The Determination of Frying Oil Quality Using a Chemo-sensory System. Swiss Society of Food Science and Technology. 37 Page 35 - 41
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI-Press. Jakarta
- Lawson, Harry W. 1985, Standards forFats and Oil. The AVI Publishing Company, Inc., Weat Port, Connecticut. Page 12 - 18.
- Machado, E.R.,Marmesat, S., Abrantes, S. and Dobarganes, C. 2007. Uncontrolled Variables in Frying Studies : Differences in Repeatibiliy in Thermo Oxidation and Frying Experiment.Grasas Y AC. 58(3) Page 283 - 288.
- Mackay, S. 2000. Techniques and Types of Fat Used in Deep-Fat Frying. Heart Foundation of New Zealand. New Zealand.
- Melton, S.L., Jafar, S., Sykes, D., and Trigi-ano, M.K. 1994. Review of Stability Measurements for Frying Oils and Fried Food Flavor. JAOCS. 71 Page 1301 - 1308.
- Manral, M., M.C. Pandey, K. Jayathilakan, K. Radhakrishna, A.S. Bawa. 2008. Effect of Fish (CatlaCatla) frying on Quality Charactheristics of Sunflower Oil. Food Chemistry 106 Page 634 - 639
- Moreira, R.G., Elena Castell Perez, M. and Barrufet, M.A. 1999. Deep - Fat Frying. Aspen Publisher,Inc. Gaithersburg, Maryland.
- Naibaho, P. M., 1996. Teknologi Peng-olahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- Phintus, E.S., Weinberg, P., and Sagui, S.S. 2006. Criterion for oil uptake during Deep-Fat Frying. J. Of Food Sci. Vol 58(1) Page 204 - 205.

**PENGARUH SUHU DAN LAMA WAKTU PENYANGRAIAN NIBS TERHADAP MUTU  
BUBUK COKLAT**

**STUDY OF TEMPERATURE AND ROASTING TIME ON THE QUALITY OF COCOA  
POWDER**

**Kurnia Harlina Dewi, Meizul Zuki dan Mulad Subagio**

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

nia\_unib@yahoo.com

**ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of temperature and roasting time the quality of cocoa powder by SNI, to determine the effect of roasting time (100°C and 115°C) for the quality of cocoa powder (physical, chemical, biological, and organoleptic) and to determine the effect of roasting time : 30, 60, 90 and 120 minutes of quality cocoa powder. Variables in this study to determine the quality of cocoa powder consists only of fat content, moisture content, pH, microbial contamination is the number of colonies of bacteria, fungi, *Escherichia coli*, refinement, and organoleptic properties of cocoa powder. Results obtained show the temperature effect and long penyangraian penyangraian nibs cocoa powder quality results as a whole meets the quality standards. Effect of roasting temperature to produce quality cocoa powder on the observation variables (pH, moisture content, fat content) and different organoleptic properties, whereas the level of tenderness, microbial contamination, cocoa powder is no different. The effect of roasting time to produce quality cocoa powder on the observation variables (pH, moisture content, fat content) and different organoleptic properties. The level of tenderness and microbial contamination non signifikan.

Key words : cacao powder, temperature, roasting time

## ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengetahui : 1) pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap mutu bubuk coklat berdasarkan SNI, 2) pengaruh suhu penyangraian nibs (100°C dan 115°C) terhadap mutu bubuk coklat (sifat fisik, kimia, biologi, dan organoleptik) dan 3) pengaruh lama penyangraian nibs 30, 60, 90 dan 120 menit terhadap mutu bubuk coklat. Variabel pengamatan : kadar lemak, kadar air, pH, cemaran mikroba (jumlah koloni bakteri, jamur, *Escherichia coli*), kehalusan, dan sifat organoleptik. Data dianalisa dengan sidik ragam terdapat beda nyata akan dilakukan uji DMRT 5%. Warna bubuk dan flavor dianalisa dengan uji organoleptik dengan kruskal-wallis. Data mutu bubuk coklat yang diperoleh dibandingkan mutu bubuk coklat SNI. Pengaruh suhu dan lama penyangraian nibs yang diperoleh memenuhi mutu SNI. Pengaruh suhu penyangraian menghasilkan kualitas bubuk coklat (pH, kadar air, kadar lemak) dan sifat organoleptik yang berbeda, sedangkan tingkat kelembutan, cemaran mikroba, bubuk coklat tidak berbeda. Pengaruh lama penyangraian nibs menghasilkan kualitas bubuk coklat (pH, kadar air, kadar lemak) dan sifat organoleptik yang berbeda. Tingkat kelembutan dan cemaran mikroba tidak berbeda.

Kata kunci : bubuk coklat, suhu, lama penyangraian

## PENDAHULUAN

Biji kakao merupakan salah satu komoditi perdagangan yang mempunyai peluang untuk dikembangkan dalam rangka usaha meningkatkan devisa Negara serta penghasilan petani kakao. Produksi biji kakao Indonesia secara signifikan terus meningkat, namun mutu yang dihasilkan sangat rendah dan beragam, antara lain kurang terfermentasi, tidak cukup kering, ukuran biji tidak seragam, kadar kulit tinggi, keasaman tinggi, cita rasa sangat beragam dan tidak konsisten. Hal tersebut tercermin dari harga biji kakao Indonesia yang relatif rendah dan dikenakan potongan harga dibandingkan dengan harga produk sama dari Negara produsen lain (Afandi, 2008).

Biji Kakao adalah bahan yang sangat penting dalam industri berbagai makanan seperti roti, biscuit, permen, dan lain sebagainya. Demikian juga dengan industri berbagai minuman seperti susu, kopi, dan sebagainya, kakao juga dibutuhkan untuk meningkatkan cita rasa. Namun sebelum dapat digunakan sebagai salah satu bahan campuran dalam industri makanan atau minuman tersebut, buah kakao harus menjalani berbagai proses dalam pengolahannya (Meursing, 1969).

Permintaan biji kakao terus meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan industri terutama industri susu coklat, permen

coklat, manisan coklat, dan lain sebagainya. Salah satu produk setengah jadi yang memiliki prospek pasar yang besar adalah bubuk coklat. Bubuk coklat dihasilkan dari bungkil yang merupakan residu pengempaan pasta, setelah terlebih dahulu dilakukan penghalusan dan pengayakan serta pencampuran dengan bahan – bahan tambahan lainnya (Widyotomo, 2004).

Bubuk coklat yang ada dipasaran dengan berbagai merk dagang mempunyai cita rasa dan aroma yang berbeda. Perbedaan cita rasa dan aroma bubuk coklat dapat dimungkinkan oleh jenis dan mutu bahan dasar, cara dan tahapan penyangraian yang dipergunakan serta penambahan bumbu. Untuk mendapatkan bubuk coklat ada beberapa cara pengolahan yang bermula dari penyangraian biji coklat (nibs) yang telah dikuliti. Mutu bubuk coklat yang baik harus memenuhi persyaratan standar nasional Indonesia (SNI), seperti halnya warna dan flavor bubuk yang khas. Bentuk dan ukuran partikel yang lembut dan jika diseduh dengan air mendidih hampir semua bagian bubuk berada dalam larutan (Witjaksono, 1983).

Dalam pembuatan bubuk coklat, banyak faktor yang menentukan mutu bubuk coklat yang dihasilkan, diantaranya jenis dan mutu bahan dasar yang digunakan, cara dan tahapan pengolahan lain sebagainya. Cara dan tahapan pengolahan bubuk coklat ada tujuh macam cara yang bermula dari penyangraian (Nibs). Salah satu cara dalam pembuatan

bubuk coklat adalah cara alkali yang prosesnya dapat dilakukan pada nibs, liquor atau pada bubuknya. Alkalisasi atau dikenal juga dengan proses "Dutching" merupakan per-lakuan terhadap biji kakao yang diperlukan untuk memperoleh cita rasa yang kuat atau memodifikasi warna coklat dan bubuk agar sesuai dengan selera pengguna (Wahyudi, 2008). Alkalisasi adalah penambahan sejumlah alkali ke dalam massa coklat yang biasanya dilakukan setelah pelepasan kulit biji (Yusianto, 2008). Yang bertujuan untuk mengembangkan atau meningkatkan warna dari produk yang diperoleh, mempermudah pengurangan kadar lemak agar bubuk coklat dapat tersuspensi dalam seduhan lebih lama dan mengurangi tingkat keasaman bubuk coklat (Wahyudi, 2008). Selama pengolahan biji kakao menjadi produk-produk turunannya, komponen-komponen cita rasa dan warna khas coklat berkembang secara signifikan, khususnya selama penyangraian (Misnawi, 2005).

Proses penyangraian merupakan salah satu tahap terpenting dalam pembuatan bubuk coklat, karena dengan penyangraian akan terbentuk flavor dan warna yang khas disamping itu akan mengurangi kadar asam yang terdapat dalam cacao, pengelembungan dinding sel disebabkan oleh hidrolisa protein dan penyerapan air. Namun demikian warna dan flavor yang terbentuk masih sangat bervariasi tergantung dari lama proses penyangraian, suhu, dan alat yang digunakan (Witjaksono, 1983).

Proses penyangraian merupakan salah satu tahap terpenting dalam pembuatan bubuk coklat, karena dengan penyangraian akan mempermudah pengurangan kadar lemak dalam biji pada saat pengepresan (Larmond, 1977).

Suhu penyangraian yang optimal dengan lama penyangraian yang berbeda belum banyak diungkapkan dalam penelitian. Sehubungan dengan hal tersebut penulis tertarik untuk mengadakan penelitian sederhana guna mengetahui sampai seberapa jauh pengaruh perlakuan suhu penyangraian yang berbeda 100°C dan 115°C dengan variasi lama penyangraian 30 menit, 60 menit,

90 menit, dan 120 menit terhadap mutu bubuk coklat yang dihasilkan. Karena dalam penyangraian biji kakao apabila suhu yang digunakannya tinggi dapat menyebabkan cita rasa kakao menjadi pahit (Wahyudi, 2008). Sehingga dapat diperoleh gambaran tentang suhu dan lama penyangraian yang tepat dengan mutu bubuk coklat yang memenuhi SNI.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga April 2010 di Laboratorium Teknologi Industri Pertanian Universitas Bengkulu, yang meliputi kegiatan pembuatan bubuk coklat, serta pengamatan kadar air, pH, pengujian sifat fisis dan sifat sensoris. Sedangkan kadar lemak dan pengujian mikroba di uji di Laboratorium biokimia dan gizi program studi ilmu pangan Fakultas Teknologi Pertanian IPB (Institut Pertanian Bogor).

Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan berikut yaitu ; 1) fermentasi biji kakao yaitu Pada awalnya biji kakao di ambil dari buah kakao yang masak, kemudian dilakukan fermentasi selama enam hari dengan kotak kayu sebagai tempat fermentasi, 2) pencucian biji kakao yaitu Setelah difermentasi kemudian biji dibersihkan/dicuci, 3) alkalisasi biji kakao dilakukan perendaman dengan larutan natrium karbonat 3% selama 1 jam, 4) pembersihan biji kakao, Setelah dilakukan perendaman kemudian biji kakao dibersihkan dari kotoran seperti kulit, pasir, kerikil, logam, dan lain sebagainya, 5) pengeringan biji kakao sampai kadar air maksimal 7% dengan menggunakan panas sinar matahari, 6) penyangraian biji kakao, dengan dilakukan penyangraian sampel pertama dengan suhu 100°C dan sampel kedua 115°C, Dengan bervariasi lama penyangraian 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit. Untuk setiap perlakuan suhu dilakukan ulangan sebanyak tiga kali. Dan setiap variasi lama penyangraian dilakukan dua kali ulangan, 7) pengulitan biji kakao, 8) penggilingan biji kakao, dihancurkan dengan alat penggiling sederhana. Selanjutnya dilakukan pengepresan hidrolik untuk menge-

luarkan lemaknya. 9) Pembu-bukan cake, Residu dalam bentuk "cake" selanjutnya dihancurkan sampai lembut, 10) pengayakan untuk memberikan bubuk coklat yang lembut dan seragam.

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran semua variabel pengamatan di analisa dengan sidik ragam (ANAVA). Apabila terdapat beda nyata akan dilakukan uji lanjut yaitu uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf 5%. Sedangkan untuk warna bubuk, dan flavor akan dianalisa dengan uji organoleptik dengan Uji kruskal-wallis. Selanjutnya berdasarkan data yang

diperoleh untuk mengetahui bubuk coklat yang memenuhi standar SNI data dianalisis dengan membandingkan mutu bubuk coklat yang diperoleh dengan mutu bubuk coklat Standar Nasional Indonesia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara keseluruhan hasil pengamatan kualitas bubuk coklat dalam penyangraian dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia mutu bubuk coklat. Secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rataan Keseluruhan Hasil Variabel Pengamatan Mutu Bubuk Coklat dibandingkan dengan SNI mutu bubuk coklat

Variabel pengamatan	SNI	Rataan Perlakuan							
		W1T1	W2T1	W3T1	W4T1	W1T2	W2T2	W3T2	W4
Kadar lemak	Min10 %	43,22 <sup>c</sup> %	42,56 <sup>d</sup> %	45,05 <sup>a</sup> %	43,89 <sup>b</sup> %	42,97 <sup>d</sup> %	45,35 <sup>a</sup> %	43,20 <sup>b</sup> %	42,67 <sup>c</sup> %
Kadar air	Maks5 %	3,51 <sup>c</sup> %	3,99 <sup>a</sup> %	3,95 <sup>b</sup> %	3,09 <sup>d</sup> %	4,41 <sup>a</sup> %	4,24 <sup>b</sup> %	3,19 <sup>c</sup> %	2,67 <sup>d</sup> %
pH	Min 6,4	6,62 <sup>a</sup>	6,54 <sup>c</sup>	6,52 <sup>c</sup>	6,59 <sup>b</sup>	6,61 <sup>a</sup>	6,53 <sup>b</sup>	6,50 <sup>c</sup>	6,49 <sup>c</sup>
Kehalusan	Min 99,5 %	99,79	99,76	99,81	99,69	99,65	99,71	99,84	99,75
TPC	Maks 5 x 10 <sup>3</sup>	0,39x10 <sup>3</sup>	0,72x10 <sup>3</sup>	0,50x10 <sup>3</sup>	0,58x10 <sup>3</sup>	0,43x10 <sup>3</sup>	0,35x10 <sup>3</sup>	0,73x10 <sup>3</sup>	0,87x10 <sup>3</sup>
Kapang khamir	Maks 50	0,00	3,33	1,67	1,67	0,00	0,00	5,00	5,00
Warna	Coklat	coklat	coklat	coklat	coklat	coklat	Coklat	coklat	coklat
Aroma	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao
Rasa	Kas kako	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao	Kas kakao

### Pengaruh Suhu dan Lama Penyang-raian Nibs Terhadap Sifat Kimia Bubuk Coklat

Sifat kimia bubuk coklat dalam

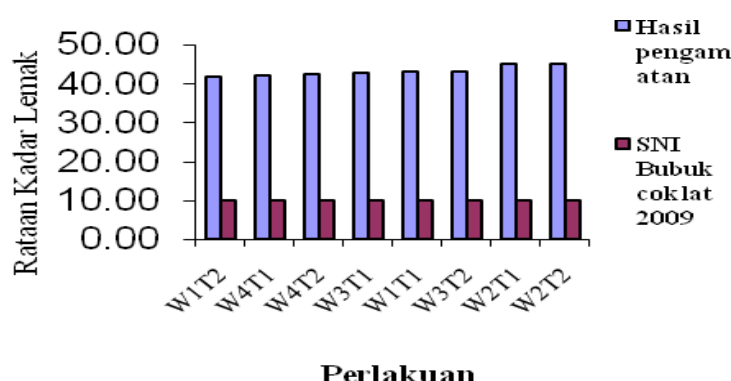
pengamatan terdiri dari tiga variabel pengamatan yaitu kadar lemak, kadar air dan potensial hidrogen (pH) bubuk coklat.

## 1. Kadar Lemak Bubuk Coklat

Pada pemberian suhu penyangraian biji kakao menghasilkan kadar lemak yang berbeda. Pada perlakuan suhu penyang-raian 100°C memiliki rataan kadar lemak tertinggi 43,68%. Perlakuan suhu penyang-raian 115°C yang memiliki rataan kadar lemak 43,30%. Pengaruh Perlakuan lama penyangraian 60 menit memiliki kadar lemak tertinggi 45,35%. Kadar lemak te-rendah pada lama penyangraian 120 menit yaitu 42,56%. Secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Sedangkan kombinasi suhu penyangraian (faktor T) dan lama penyang-raian (faktor W) memperoleh kadar lemak bubuk coklat yang berbeda. Kombinasi dari suhu penyangraian 115°C dengan lama penyangraian 60 menit memperlihatkan kadar lemak bubuk coklat tertinggi 45,35%, sedangkan kadar lemak terendah dimiliki pada perlakuan suhu penyangraian 100°C dengan lama penyangraian 60 menit yaitu 42,56% (Gambar 1).

Kadar lemak yang terkandung dalam bubuk coklat pada semua perlakuan masih memenuhi syarat SNI bubuk coklat yaitu syarat mutu bubuk coklat minimum mengandung kadar lemak 10%.



Gambar 1. Hubungan antara Kadar Lemak dengan Suhu dan Lama Penyangraian

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penyangraian pada suhu 115°C dan 100°C serta empat taraf lama penyang-raian 30 menit, 60 menit, 90 menit dan 120 menit memperlihatkan bahwa faktor suhu penyangraian dan lama penyangraian berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) atau  $F_{hitung}$  lebih besar dari pada  $F_{tabel}$  terhadap kadar lemak bubuk coklat.

Menurut Witjaksono 1983, penyangraian dimaksudkan untuk mengembangkan flavor, aroma serta mengurangi kadar air. Selain itu penyangraian harus dapat mengurangi kandungan kadar lemak sebanyak mungkin, sehingga bubuk coklat yang diperoleh bila diseduh dengan air mendidih akan tersuspensi secara merata dalam air seduhan. Rendemen lemak yang diperoleh dari

pengepresan dipengaruhi oleh suhu inti biji, kadar air, ukuran partikel inti biji, kadar protein inti biji, tekanan *hidrolic pressure*, dan waktu pengepresan (Widyotomo, 2002). Selama pengempaan atau pengepresan bubuk coklat akan terjadi perubahan-perubahan kimia dan fisik. Pengurangan lemak lebih banyak menyebabkan padatan melepaskan cita rasa coklatnya dan terkadang membuat cita rasa menjadi lebih kasar (Wahyudi, 2008).

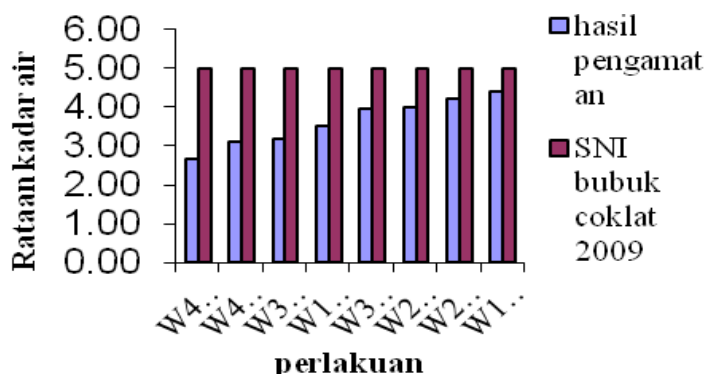
## 2. Kadar Air Bubuk Coklat

Suhu penyangraian biji kakao menghasilkan kadar air yang berbeda. Pada perlakuan suhu penyangraian 100°C memiliki rataan kadar air 3,63%. Suhu penyangraian 115°C yang memiliki rataan kadar air 3,36 %.

Sementara itu, faktor lama penyangraian menghasilkan kadar air yang berbeda. Perlakuan lama penyangraian 30 menit memiliki kadar air tertinggi 4,41%. Sedangkan kadar air yang terendah terdapat pada lama penyangraian 120 menit yaitu 2,67%. Secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.

Kombinasi dari suhu penyangraian 115°C dengan lama penyangraian 30 menit memperlihatkan kadar air bubuk coklat tertinggi 4,41% sedangkan kadar air terendah dimiliki pada perlakuan suhu penyangraian 115°C dan lama penyangraian 120 menit yaitu

2,67%. Semakin lama proses penyangraian maka kadar air dalam biji kakao akan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena penyangraian akan mengakibatkan perubahan sifat fisik dan kimia dari nibs. Dimana salah satunya adalah penguapan air bebas pada saat penyangraian yang terdapat pada permukaan dinding sel nibs sebagian besar telah teruapkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Witjaksono (1983), bahwa perubahan fisik dan kimia yang terjadi selama penyangraian seperti penguapan air dan komponen-komponen volatil, karamelisasi dan aroma khas coklat menjadi lebih tajam.



Gambar 2. Hubungan antara Kadar Air dengan Suhu dan Lama Penyangraian

Jadi di lihat dari keterangan tabel di atas menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyangraian dengan suhu penyangraian yang tinggi maka kandungan kadar air yang terdapat dalam bubuk coklat akan semakin rendah.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor suhu penyangraian dan lama penyangraian berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) atau  $F_{hitung}$  lebih besar dari pada  $F_{tabel}$  terhadap kadar air bubuk coklat.

Kadar air yang dipersyaratkan SNI untuk bubuk coklat adalah maksimal 5% bb. Kadar air bubuk coklat yang didapatkan maksimum adalah sekitar 4% bb, hal tersebut masih memenuhi syarat SNI mutu bubuk coklat. Kemungkinan hal ini lebih disebabkan oleh kondisi penyimpanan yang kurang tepat sehingga produk menyerap uap air dari luar. Menurut Winarno (1992), kestabilan optimum bahan makanan dapat tercapai jika kadar air bahan berkisar 3-7%, karena pada keadaan ter-

sebut bahan makanan tidak mudah terserang oleh ketengikan (oksidasi) dan lebih tahan terhadap serangan mikro-organisme seperti bakteri, kapang, dan khamir.

### 3. pH Seduhan Bubuk Coklat

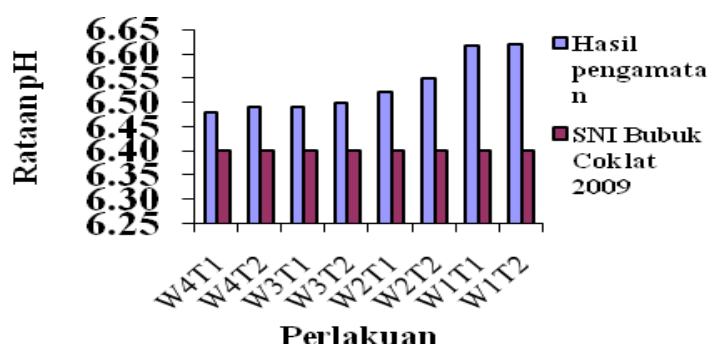
Pemberian suhu penyangraian yang berbeda menghasilkan pH seduhan bubuk coklat yang berbeda. Perlakuan suhu 100°C memiliki rata-rata pH tertinggi 6,57. Perlakuan suhu 115°C memiliki pH 6,53. Sementara itu, faktor lama penyangraian menghasilkan pH yang berbeda. Lama penyangraian 30 menit memiliki pH tertinggi (6,61) dan yang terendah pada lama penyangraian 120 menit yaitu pH 6,54.

Kombinasi suhu penyangraian (faktor T) dan lama penyangraian (faktor W) juga



memperoleh pH seduhan bubuk coklat yang berbeda nyata. kombinasi suhu penyangraian dan lama penyangraian memperlihatkan pH bubuk coklat yang tertinggi yaitu suhu penyangraian 100°C dan lama penyangraian 30 menit, sebesar 6,62. Sedangkan pH seduhan bubuk coklat yang terendah adalah pada suhu penyangraian 115°C dan lama penyangraian 120 menit sebesar 6,49. Dapat di lihat pada Gambar 3.

Di lihat dari gambar di atas menunjukkan bahwa pH bubuk coklat pada semua sampel masih memenuhi syarat SNI 01-3747-2009 yang mensyaratkan bubuk coklat alkali minimum 6,4. Menurut Wahyudi (2008) seduhan bubuk coklat yang mempunyai pH sekitar 6,2–6,8 warna pada umumnya cokelat dan merupakan produk coklat penambahan alkali. Perbedaan nilai pH bubuk mengakibatkan perbedaan warna.



Gambar 3. Hubungan antara pH dengan Suhu dan Lama Penyangraian

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor suhu penyangraian dan lama waktu penyangraian berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) atau  $F_{hitung}$  lebih besar dari pada  $F_{tabel}$  terhadap pH bubuk coklat.

### Kehalusan Bubuk Coklat

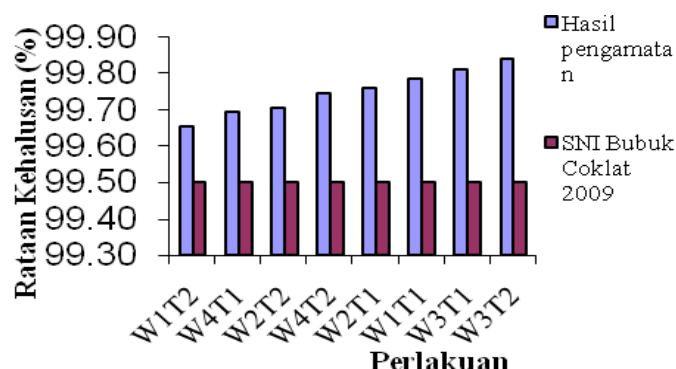
Sifat fisik bubuk coklat yang diamati hanya pada tingkat kehalusan dari pada bubuk coklat. Dengan suhu penyangraian yang berbeda menghasilkan kehalusan bubuk coklat yang berbeda. Perlakuan T1 (suhu penyangraian 100°C) memiliki rata-rata kehalusan 99,76%. Sedangkan perlakuan T2 (suhu penyangraian 115°C) yang memiliki rata-rata kehalusan 99,74%. Sementara itu, faktor lama penyangraian (W) menghasilkan kehalusan yang berbeda. Perlakuan W3 (90 menit) memiliki kehalusan tertinggi 99,84%. Sedangkan tingkat kehalusan terendah penyangraian 30 menit sebesar 99,65%. Secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1 di atas.

Sedangkan kombinasi suhu penyangraian dan lama penyangraian juga

memperoleh kehalusan bubuk coklat yang berbeda nyata, kombinasi dari suhu penyangraian 115°C dengan lama penyangraian 90 menit memperlihatkan kehalusan bubuk coklat yang tertinggi 99,84%. Sedangkan pada tingkat kehalusan terendah dimiliki oleh kombinasi perlakuan suhu penyangraian 115°C pada lama 30 menit lama penyangraian (99,65%). Dapat dilihat dalam Gambar 4.

Dari keterangan gambar 4 menunjukkan bahwa hasil tingkat kehalusan bubuk coklat masih memenuhi syarat SNI sebesar minimum tingkat kehalusan bubuk coklat yaitu 99,5%. Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa faktor suhu penyangraian berpengaruh tidak berbeda nyata atau  $F_{hitung}$  lebih kecil dari pada  $F_{tabel}$  terhadap tingkat kehalusan bubuk coklat dalam.

Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kehalusan pada bubuk coklat dipengaruhi oleh lama penyangraian yang digunakan. Semakin lama penyangraian nibs maka semakin tinggi



Gambar 4. Hubungan antara Kehalusan dengan Suhu dan Lama Penyangraian

Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Sifat Biologi Bubuk Coklat

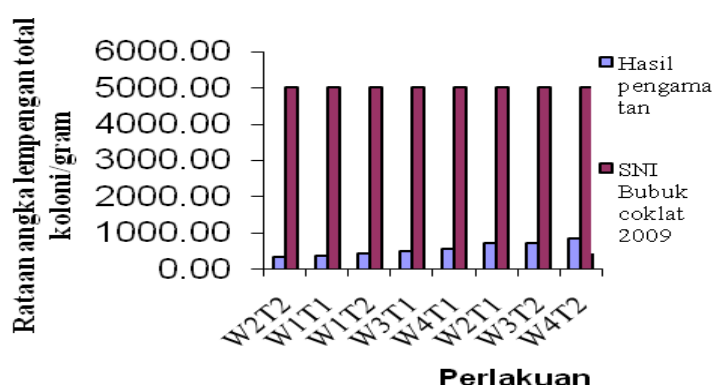
### 1. Kandungan Angka Lempengan Total pada Bubuk Coklat

Sifat biologi yang dilakukan pengamatan pada penelitian ini hanya terdiri dari kandungan angka lempengan total, kandungan kapang khamir, dan kandungan *Escherichia Coli* pada bubuk coklat.

Pemberian suhu penyangraian yang berbeda menghasilkan kandungan angka lempeng total bubuk coklat yang berbeda. perlakuan suhu penyangraian 115°C memiliki rata-rata kandungan angka lempengan total

sebesar  $0,59 \times 10^3$  koloni/gram. Sedangkan perlakuan suhu penyangraian 100°C memiliki rata-rata kandungan angka lempengan total  $0,55 \times 10^3$  koloni/gram. Sementara itu, faktor lama penyangraian menghasilkan kandungan angka lempengan total yang berbeda. Dimana kandungan angka lempengan total tertinggi pada lama penyangraian 120 menit sebesar  $0,87 \times 10^3$  koloni/gram. Dan terendah pada lama penyangraian 60 menit berjumlah  $0,35 \times 10^3$  koloni/gram. Secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Kombinasi suhu penyangraian dengan lama penyangraian yang memiliki kandungan angka lempengan total terendah terdapat pada suhu penyangraian 115°C dengan lama penyangraian 60 menit sebesar  $0,35 \times 10^3$  koloni/gram. Secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 5.



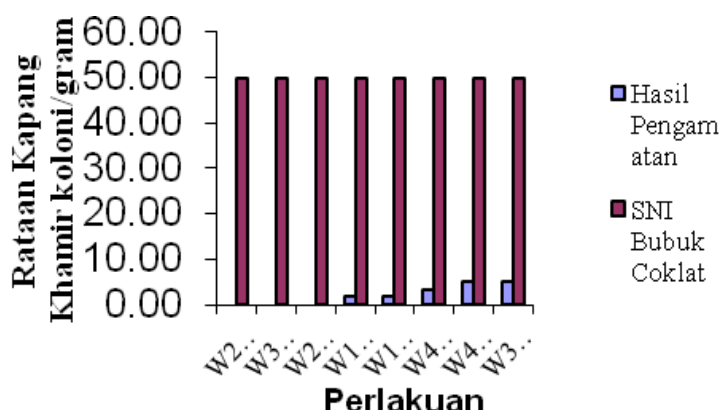
Gambar 5. Hubungan antara Lempeng Total Koloni dengan Suhu dan Lama Penyangraian

Gambar 5 menunjukkan bahwa hasil penelitian kandungan angka lempeng total pada bubuk coklat masih memenuhi syarat SNI 01-3747-2009 yang mensyaratkan angka lempeng total maksimum  $5 \times 10^3$  koloni/gram atau 5.000 koloni/gram.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa faktor suhu penyangraian dan lama waktu penyangraian berpengaruh tidak berbeda nyata atau  $F_{hitung}$  lebih kecil dari pada  $F_{tabel}$  terhadap kandungan angka lempeng total bubuk coklat. Biji kakao kering yang diperdagangkan umumnya mempunyai lebih dari 200 juta organisme per gram, yang berada pada permukaan biji. Dengan penyangraian dan pengupasan kulit mengurangi sebagian besar organisme. (Lees R dan EB Jackson, 1983).

## 2. Kandungan Kapang Khamir pada Bubuk Coklat

Pemberian suhu penyangraian yang berbeda menghasilkan kandungan kapang khamir bubuk coklat yang berbeda. Perlakuan pada suhu penyangraian  $115^\circ\text{C}$  memiliki rata-rata kandungan kapang khamir sebesar 2,50 koloni/gram. Sedangkan pada perlakuan lama penyangraian  $100^\circ\text{C}$  memiliki rata-rata kandungan kapang khamir 1,67 koloni/gram. Faktor lama penyangraian menghasilkan kandungan kapang khamir yang berbeda. Perlakuan lama penyangraian terendah 0,00 koloni/gram terdapat pada 60 menit lama penyangraian (Gambar 6).



Gambar 6. Hubungan antara Mikroorganisme dengan Suhu dan Lama Penyangraian

terdapat dalam produk bubuk coklat masih memenuhi standar mutu bubuk coklat (SNI) yaitu masih dibawah maksimum 50 koloni/gram bubuk coklat.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa faktor suhu penyangraian dan lama waktu penyangraian berpengaruh tidak berbeda nyata atau  $F_{hitung}$  lebih kecil dari pada  $F_{tabel}$  terhadap tingkat kandungan kapang khamir bubuk coklat.

## 3. Kandungan *Escherichia Coli* pada Bubuk Coklat

Hasil penelitian pengaruh perlakuan terhadap kandungan E. Coli pada bubuk coklat tidak ditemukan bakteri tersebut dan hasil yang didapatkan negatif. Jadi bubuk coklat

yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu bubuk coklat (SNI) *Escherichia coli* dipakai sebagai indikator cemaran yang berbahaya bagi manusia (Buckle, dkk., 1985). Jumlah cemaran yang sangat tinggi dari bakteri *Escherichia coli* akan merupakan ancaman yang dapat membahayakan kesehatan konsumen, sebab beberapa strain *Escherichia coli* bersifat patogen yang dapat menyerang manusia maupun hewan.

## Pengaruh Suhu dan Lama Penyangraian terhadap Sifat Sensoris Bubuk Coklat

### 1. Warna, Rasa Dan Aroma Bubuk Coklat

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap sifat sensoris bubuk coklat terutama

pada warna, rasa dan aroma bubuk coklat maka dilakukan uji pene-rimaan atau uji hedonik dengan cara membagikan kuisioner kepada para panelis untuk menilai bentuk perlakuan mana yang lebih disukai. Uji kesukaan (uji hedonik) merupakan pengujian untuk mengetahui tentang tanggapan secara pribadi panelis tentang kesukaan atau ketidaksukaan terhadap suatu produk yang diuji, yang biasa dikemukakan dalam bentuk tingkat-tingkat kesukaan atau skala hedonik (Soekarto, 1985). Dalam penelitian ini diberikan penilaian sifat sensoris pada warna, rasa dan aroma bubuk coklat. Panelis yang digunakan adalah panelis yang tidak terlatih. Cara pengujian atribut adalah dengan menyajikan produk dihadapan panelis lalu panelis diminta untuk mengisi kuisioner berdasarkan tingkat kesukaan tertentu. Uji hedonik ini menggunakan skala numerik 1 sampai 5, dimana atribut tersebut bila panelis memilih 1 adalah tidak disukai, 2 = kurang disukai, 3 = disukai, 4 = sangat disukai, dan 5 = sangat disukai sekali. Selanjutnya menjumlahkan panelis yang memilih antara atribut satu sampai lima lalu membagikan dengan jumlah kese-luruhan panelis yang terlibat. Hasil orga-noleptik yang dilakukan memperlihatkan bahwa skor penilaian variabel

warna, rasa dan aroma rata-rata kesukaan panelis terhadap warna bubuk coklat terdapat dua rata-rata yaitu disukai dan sangat disukai sekali. Dari Hasil analisa *Kruskal-Wallis* menunjukkan tingkat kesukaan warna, rasa dan aroma pada 24 sampel bubuk coklat berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ). Oleh karena itu diperlukan uji lanjut *Kruskal Wallis*.

Hasil uji lanjut *Kruskal Wallis* nilai  $K$  yang sangat bervariasi. Untuk nilai  $k$  lebih besar 5,60 ( $K_{\text{tabel}} 5\%$ ) berarti terdapat perbedaan nyata antara tingkat kesukaan warna, rasa dan aroma. Sedangkan nilai  $K$  yang kurang dari sama dengan 5,60 ( $K_{\text{tabel}} 5\%$ ), menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan signifikan antar tingkat kesukaan warna, rasa dan aroma. Perbedaan tingkat penerimaan konsumen terhadap warna sampel yang dihasilkan diduga karena pengaruh suhu penyangraian dan lama penyangraian. Pada suhu pe-nyangraian yang tinggi menghasilkan warna bubuk coklat yang disukai oleh konsumen dibandingkan suhu penyang-raian dan lama penyangraian lebih rendah karena pada suhu yang rendah ( $100^{\circ}\text{C}$ ) belum mampu menghasilkan warna yang disukai oleh konsumen (Tabel 2) hasil penilaian uji organoleptik terhadap warna sampel ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Uji Organoleptik Pada Bubuk Coklat

Kombinasi Perlakuan	Aroma	Rasa	Warna
W1T1	2	2	2
W2T1	3	2	2
W3T1	3	3	3
W4T1	4	4	4
W1T2	3	3	3
W2T2	3	3	3
W3T2	4	4	4
W4T2	4	4	4

Keterangan : Tingkat Penilaian

5 = sangat disukai sekali      3 = disukai      1 = tidak disukai  
4 = sangat disukai      2 = kurang disukai

Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh suhu dan lama waktu penyang-raian terhadap rata-rata tingkat kesukaan warna memiliki pola tertentu. Pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  terjadi kenaikan rata-rata tingkat kesukaan warna dari lama waktu pe-nyangraian 30

menit hingga 120 menit. Sedangkan pada suhu  $115^{\circ}\text{C}$  terjadi kenaikan juga dari lama waktu penyang-raian 30 menit hingga 90 menit. Namun terjadi pe-nurunan rata-rata tingkat kesukaan warna pada lama waktu penyangraian 120 menit. Hal tersebut diduga

karena suhu penyangraian yang tinggi dengan lama waktu yang lama dapat mengurangi tingkat warna bubuk coklat yang khas coklat. Adanya warna coklat khas ini dimungkinkan oleh peristiwa pencoklatan non enzimatis, yaitu peristiwa karamelisasi dari senyawa polihidroksi karbonil (gula reduksi) yang bila dipanaskan pada suhu tinggi akan terjadi perubahan flavor, warna dan bau dari gulanya, dan jika pemanasan berlanjut akan terbentuk zat berasa pahit, warna hitam dan berasa terbakar. Karamel ini berbau sedap, berwarna coklat dan tidak berasa manis sama sekali. Bau sedap dan warna coklat khas ini sangat disenangi oleh konsumen (Witjaksono, 1983).

Menurut Ketaren (1986), tingkat intensitas warna tergantung dari lama dan suhu penyangraian dan juga komposisi kimia pada permukaan luar dari bahan pangan. Selanjutnya Winarno, (1997) menjelaskan bahwa suatu bahan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya.

Tabel 2 menunjukkan bahwa lama penyangraian 30 hingga 120 menit. Pada suhu penyangraian 100°C terjadi lebih rendah rata-rata tingkat kesukaan rasa pada bubuk coklat, sedangkan pada suhu 115°C juga terjadi kenaikan rata-rata dari lama waktu penyangraian 30 hingga 120 menit. Hal ini dikarenakan dalam penyangraian dengan suhu 115°C tingkat kemasakan lebih tinggi dari pada suhu 100°C yang tingkat kemasakannya lebih rendah, sehingga tingkat kesukaan responden terhadap rasa cenderung kepada bubuk coklat yang suhu penyangraiannya 115°C.

Pengaruh suhu dan lama penyangraian terhadap rata-rata tingkat kesukaan aroma memiliki pola tertentu. Pada suhu 100°C terjadi kenaikan rata-rata tingkat kesukaan aroma bubuk coklat pada lama waktu penyangraian 30 hingga 120 menit. Sedangkan suhu 115°C juga mengalami kenaikan rata-rata tingkat kesukaan responden terhadap aroma bubuk coklat pada lama penyangraian 30 hingga 120 menit terjadi kenaikan yang tidak begitu signifikan. Dikarenakan suhu dan lama penyangraian sangat berpengaruh sekali

terhadap aroma bubuk coklat yang dihasilkan (Wahyudi, 2008). Disebabkan dalam penyangraian banyak terjadi perubahan-perubahan dalam biji kakao yaitu ditandai dengan kehilangan air dan komponen-komponen volatil, warna menjadi lebih gelap dan yang terpenting adalah kulit menggelembung sehingga memudahkan proses berikutnya. Selain itu, perubahan-perubahan yang terjadi adalah menyebabkan warna kotiledon menjadi coklat tua, rasa sepat berkurang dan aroma khas coklat menjadi lebih tajam (Yusianto, 2008).

## KESIMPULAN

Pengaruh suhu dan lama penyangraian nibs memperoleh hasil kualitas bubuk coklat secara keseluruhan memenuhi mutu SNI. Pengaruh suhu penyangraian (100°C dan 115°C) menghasilkan kualitas bubuk coklat pada variabel pengamatan (pH, kadar air, kadar lemak) dan sifat organoleptik yang berbeda, sedangkan tingkat kelembutan, cemaran mikroba, bubuk coklat tidak berbeda. Pengaruh lama penyangraian nibs (30, 60, 90 dan 120 menit) menghasilkan kualitas bubuk coklat pada variabel pengamatan (pH, kadar air, kadar lemak) dan sifat organoleptik yang berbeda. Tingkat kelembutan dan cemaran mikroba tidak berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Standar Nasional Indonesia Kakao Bubuk (SNI-01-3747-1995).
- Afandi, 2008. Pengolahan Kakao. International Cocoa Organization. <http://guesty.wordpress.com/2009/01/28/pengolahan-biji-kakao/> 6 mei 2009.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wooton. 1985. Food Science. Terjemahan. H. Purnomo dan Adiono. UI-Press, Jakarta.

- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Larmond, E. 1977. Laboratory Methods For Sensory Evaluation Of Food. Canada Department of Agricultur, Ottawa.
- Lees, R. And E. B. Jackson. 1983. Sugar Confectionary and Chocolate Ma-nufactur. Leonard Hill, Printed in Great Britain by thomson Litho Ltd., East Kelbride, Scotland
- Meursing E. H, Terink J.L. 1969. Cocoa Powders for Industrial Processing. Specification of Quality Charac-teristic N. V. Cacao Fabriek De Zaan.
- Misnawi dan Selamat, 2005. Cita rasa, tekstur, dan warna coklat. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Soekarto, T. S. 1985. Penilaian Orga-noleptik. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Wahyudi, Yusianto, 2008. Panduan kakao dan Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar swadaya. Jakarta.
- Widyotomo, 2004. Mengenal lebih dalam Teknologi Pengolahan Biji Kakao. Warta Penelitian dan Pengem-bangan Pertanian, Vol. 26 No. 2, 2004.
- Wijaksono, Roby. 1983. Pengaruh lama Penyangraian pada Pembuatan Bubuk Coklat terhadap sifat bubuknya. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yusianto, Wahyudi, dan Sulistyowati. 2008. Kakao : Pascapanen. Penebar swadaya : Jakarta.